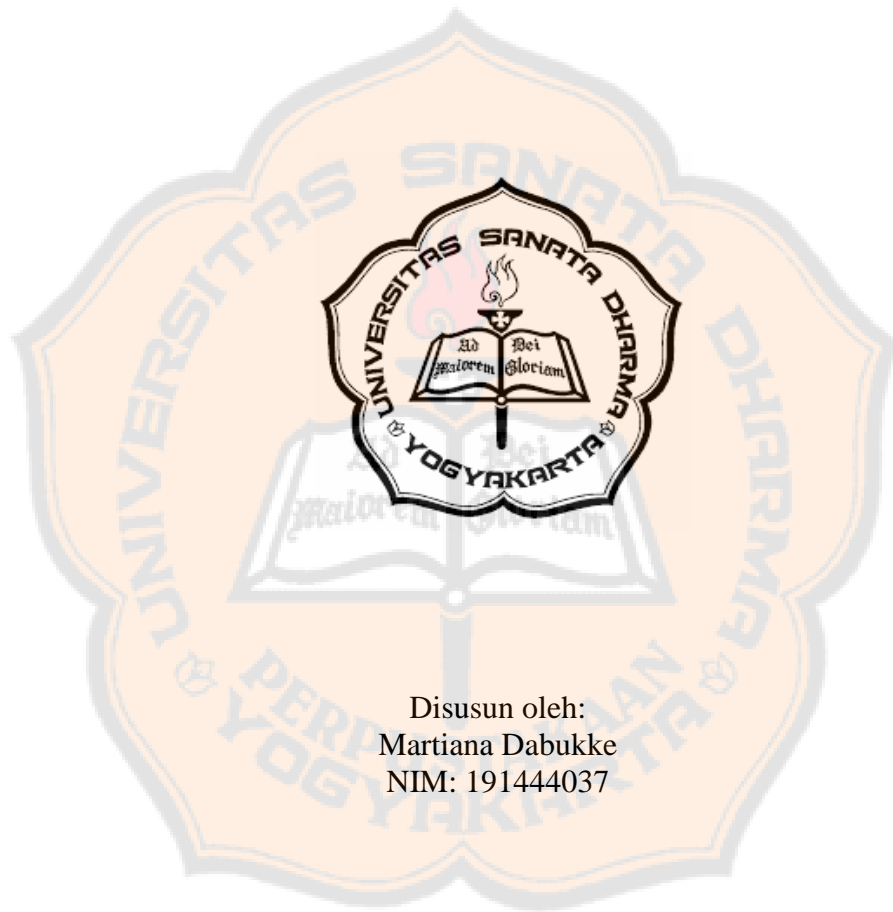


**PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *DISCOVERY LEARNING*
BERORIENTASI KEAKTIFAN BERBANTUAN LIVEWORKSHEETS
PADA MATERI PERKEMBANGAN TEORI ATOM**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program studi Pendidikan Kimia



Disusun oleh:
Martiana Dabukke
NIM: 191444037

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SANATA DHARMA
YOGYAKARTA
2023**

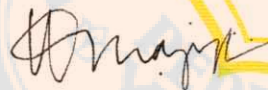
SKRIPSI

**PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *DISCOVERY LEARNING*
BERORIENTASI KEAKTIFAN BERBANTUAN LIVEWORKSHEETS
PADA MATERI PERKEMBANGAN TEORI ATOM**

Disusun oleh:
Martiana Dabukke
NIM: 191444037

Telah disetujui oleh:

Dosen Pembimbing,



(Dr. Lucia Wiwid Wijayanti)


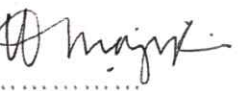

Tanggal: 24 November 2023

SKRIPSI

PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *DISCOVERY LEARNING*
BERORIENTASI KEAKTIFAN BERBANTUAN LIVEWORKSHEETS
PADA MATERI PERKEMBANGAN TEORI ATOM

Dipersiapkan dan ditulis oleh:
Martiana Dabukke
NIM: 191444037

SUSUNAN DEWAN PENGUJI:

JABATAN	NAMA LENGKAP	TANDA TANGAN
Ketua	: Natalia Diyah Hapsari, S.Pd., M.Pd., Ph.D.	
Sekretaris	: Fransisca Ditawati Nur Pamenang, S.Pd., M.Sc.	
Anggota	: Dr. Lucia Wiwid Wijayanti	

Yogyakarta, 11 Desember 2023
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sanata Dharma
Dekan,



(Dr. Tarsisus Sarkim, M.Ed., Ph.D.)

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini tidak memuat karya atau bagian dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dalam kutipan dan daftar pustaka, sebagaimana layaknya karya ilmiah.

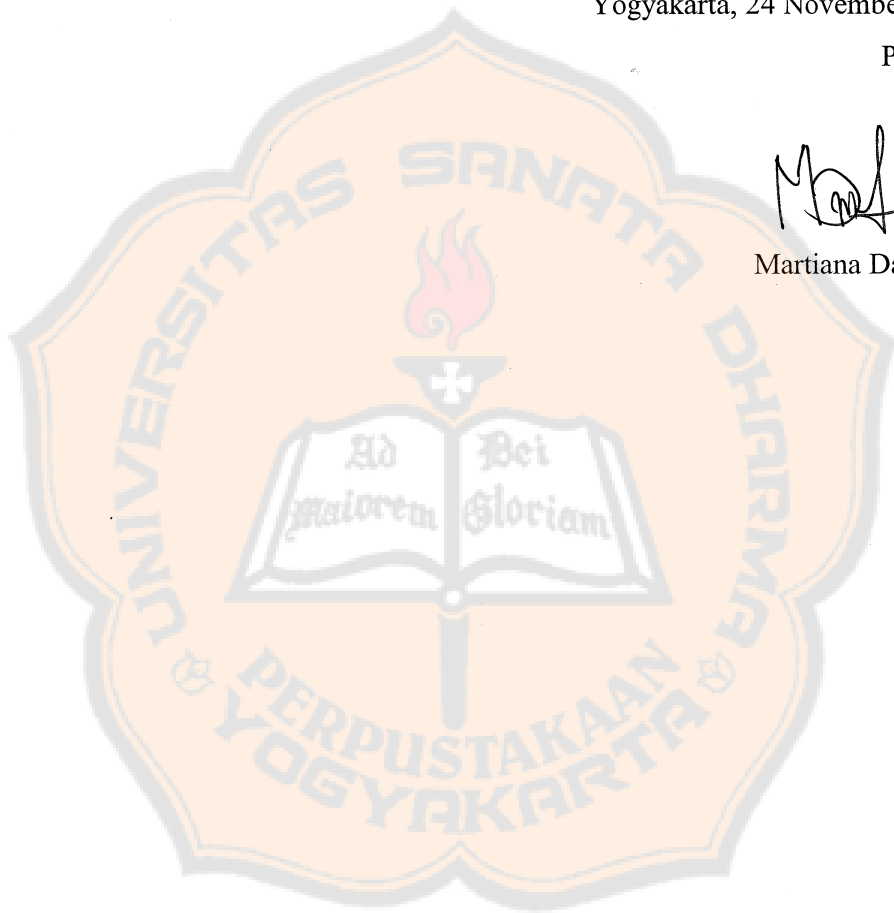
Apabila di kemudian hari ditemukan indikasi plagiarisme dalam naskah ini, saya bersedia menanggung segala sanksi sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 24 November 2023

Penulis,



Martiana Dabukke



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswa Universitas Sanata Dharma:

Nama : Martiana Dabukke

NIM : 191444037

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada perpustakaan Universitas Sanata Dharma karya ilmiah saya yang berjudul:

**“PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *DISCOVERY LEARNING*
BERORIENTASI KEAKTIFAN BERBANTUAN LIVEWORKSHEETS
PADA MATERI PERKEMBANGAN TEORI ATOM”**

berserta perangkat yang diperlukan. Dengan demikian saya memberikan kepada perpustakaan Universitas Sanata Dharma hak untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas dan mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa meminta izin dari saya maupun memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Yogyakarta

Pada tanggal: 24 November 2023

Yang menyatakan,



Martiana Dabukke

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Hidup yang tidak sesuai impian bukan hidup yang gagal

Dan hidup yang sesuai impian belum tentu hidup yang berhasil

Aku hanya ingin melakukan tugas yang diberikan kepadaku dengan baik

Itulah impianku

Martina Dabukke

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang memberikan berkat dan rahmat-Nya sehingga saya mampu menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Diri saya sendiri Martina Dabukke yang sudah berjuang dan bekerja keras selama ini untuk bisa menyelesaikan studi.
3. Orang tua saya, Bapak Mulatua Dabukke dan Ibu Nurhaida Silalahi yang senantiasa memberikan dukungan, nasihat dan mendoakan saya dalam keadaan apapun.
4. Kakak Yustri, Irana Sari Dabukke, A. Md., dan adik tercinta Jhon Dabukke yang senantiasa menghibur dan memberikan semangat khususnya selama pengerjaan tugas akhir.
5. Almamater saya tercinta Universitas Sanata Dharma yang menjadi tempat ternyaman untuk belajar dan yang sudah memberikan ilmu, bekal, dan pengalaman.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat-Nya yang telah memberikan saya kesempatan dan pengetahuan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan E-LKPD Berbasis *Discovery Learning* Berorientasi Keaktifan Berbantuan LiveWorksheets pada Materi Perkembangan Teori Atom” dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Universitas Sanata Dharma. Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik yang tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Romo Albertus Bagus Laksana, S.J., S.S., Ph.D. selaku Rektor Universitas Sanata Dharma.
2. Bapak Drs. Tarsisius Sarkim, M.Ed., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma.
3. Bapak Beni Utomo, M.Sc. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Sanata Dharma.
4. Ibu Natalia Diyah Hapsari, S.Pd., M.Pd., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia Universitas Sanata Dharma.
5. Ibu Dr. Lucia Wiwid Wijayanti selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan masukan dan semangat selama proses penyusunan skripsi mulai dari awal hingga akhir.
6. Ibu Fransisca Ditawati N. P, S.Pd., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Akademik selama kuliah sekaligus Validator Ahli Media yang memberikan

masukan serta saran untuk penyempurnaan produk dan instrumen penelitian.

7. Bapak Johnsen Harta, M.Pd. selaku Validator Ahli Media yang memberikan masukan serta saran untuk penyempurnaan produk dan instrumen penelitian.
8. Ibu Dra. Yati Utami Purwaningsih, M.Pd. selaku Kepala Sekolah SMA N 1 Banguntapan yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
9. Ibu Kris Astuti, S.Pd. selaku Validator sekaligus observer 1 pada saat penelitian sekaligus Guru Kimia SMA N 1 Banguntapan yang telah bersedia dan membantu dalam pelaksanaan penelitian di sekolah.
10. Peserta didik kelas X MIPA SMA N 1 Banguntapan yang telah membantu kelancaran penulis dalam melaksanakan penelitian.
11. Seluruh Dosen dan Staf Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Sanata Dharma.
12. Kedua orang tua, Nurhaida Silalahi dan Mulatua Dabukke serta Kakak Wulan, Irana Sari dan juga Adik tercinta John yang memberikan fasilitas, dukungan, doa dan perhatian sehingga skripsi dapat diselesaikan dengan lancar.
13. Minto Supratikno Sinaga S.M. yang telah memberikan dukungan, semangat, doa dan perhatian selama penyusunan skripsi ini.
14. Feika Dina Nasilatul Fadhila yang telah mencurahkan pikiran dan waktu serta senantiasa memberikan saran, kritik, dan semangat sekaligus observer 2 pada saat penelitian.

15. Teman-teman Program Studi Pendidikan Kimia angkatan 2019 yang memberikan semangat dan kebersamaan kepada penulis.

16. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan penulis satu persatu yang membantu kelancaran sehingga skripsi dapat diselesaikan dengan baik.

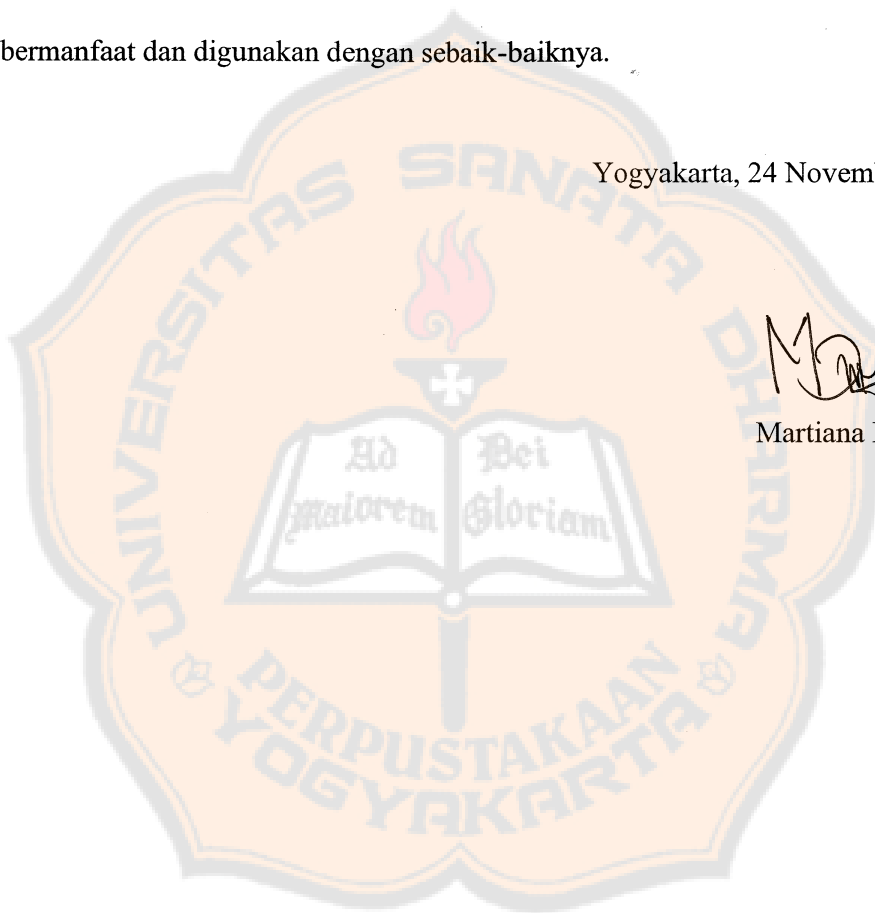
Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan masukan yang membangun untuk menyempurnakan karya ini menjadi lebih baik. Semoga hasil penelitian dapat bermanfaat dan digunakan dengan sebaik-baiknya.

Yogyakarta, 24 November 2023

Penulis,



Martiana Dabukke



ABSTRAK

**PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *DISCOVERY LEARNING*
BERORIENTASI KEAKTIFAN BERBANTUAN LIVEWORKSHEETS
PADA MATERI PERKEMBANGAN TEORI ATOM**

Martiana Dabukke
Universitas Sanata Dharma
2023

Penyampaian materi secara verbal dari guru kepada peserta didik, membuat peserta didik kurang aktif pada saat proses pembelajaran. Oleh sebab itu, guru dituntut untuk memilih model dan bahan ajar yang efektif agar dapat meningkatkan keaktifan dan ketertarikan peserta didik pada suatu materi pembelajaran. Pengembangan e-LKPD berbasis *Discovery Learning* dapat dijadikan penunjang kegiatan belajar pada materi perkembangan teori atom. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kualitas e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berorientasi keaktifan berbantuan LiveWorksheets. Jenis penelitian yaitu *Research and Development* dan model pengembangan yaitu model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluation*). Sampel pada penelitian ini adalah 12 peserta didik kelas XI IPA. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar wawancara, lembar validasi, butir soal evaluasi dalam bentuk pilihan ganda, serta lembar angket respon peserta didik terhadap produk. Hasil penelitian dianalisis secara deskriptif. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa produk memenuhi kriteria sangat layak dan sangat valid dengan rata-rata persentase 89,5%, kriteria sangat efektif dengan rata-rata nilai pengerjaan soal dalam e-LKPD dan soal evaluasi yaitu 85,25, kriteria sangat praktis dengan rata-rata respon peserta didik sebesar 94%. Berdasarkan data hasil analisis keaktifan belajar, dari 12 peserta didik terdapat 10 peserta didik yang kriteria keaktifannya sangat aktif dan 2 peserta didik yang kriteria keaktifannya aktif. Rata-rata keaktifan 12 peserta didik adalah 83% termasuk dalam kriteria sangat aktif. Bahan ajar e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets pada materi perkembangan teori atom dapat digunakan dan efektif diterapkan pada proses pembelajaran.

Kata Kunci: e-LKPD Berbasis *Discovery Learning*, Keaktifan Belajar, LiveWorksheet, Perkembangan Teori Atom

ABSTRACT

***DEVELOPMENT OF E-LKPD BASED ON DISCOVERY LEARNING
ORIENTED BY ACTIVITY WITH THE ASSISTANCE OF
LIVEWORKSHEETS ON ATOMIC THEORY DEVELOPMENT MATERIAL***

*Martiana Dabukke
Sanata Dharma University
2023*

Verbal delivery of material from teachers to students makes students less active during the learning process. Therefore, teachers are required to choose effective teaching models and materials in order to increase students' activeness and interest in learning material. Development of e-LKPD based on Discovery Learning can be used to support learning activities on material on the development of atomic theory. The aim of this research is to determine the quality of e-LKPD based on activity-oriented Discovery Learning assisted by LiveWorksheets. The type of research is Research and Development and the development model is the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation). The sample in this study was 12 students from class XI Science. The research instruments used were interview sheets, validation sheets, evaluation questions in multiple choice form, as well as questionnaire sheets for student responses to the product. The research results were analyzed descriptively. The results of the research show that the product meets the criteria of being very feasible and very valid with an average percentage of 89.5%, the criteria are very effective with the average score for working on questions in e-LKPD and evaluation questions being 85.25, the criteria are very practical with an average -The average student response was 94%. Based on data from the analysis of learning activity, of the 12 students there were 10 students whose activity criteria were very active and 2 students whose activity criteria were active. The average activity of 12 students was 83%, including very active criteria. Discovery Learning-based e-LKPD teaching materials assisted by LiveWorksheets on the development of atomic theory can be used and effectively applied to the learning process.

Keywords: *e-LKPD based on Discovery Learning, Development of Atomic Theory, Learning Activity, LiveWorksheets*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.5.1 Manfaat Teoretis	5
1.5.2 Manfaat Praktis	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Landasan Teori.....	7
2.1.1 Penelitian dan Pengembangan ADDIE.....	7
2.1.2 Model <i>Discovery Learning</i>	9
2.1.3 Lembar Kerja Peserta Didik	18
2.1.4 Pengembangan LKPD Elektronik (e-LKPD)	25
2.1.5 Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis <i>Discovery Learning</i>	26
2.1.6 LiveWorksheets	26
2.1.7 Keaktifan Belajar	28
2.1.8 Materi Perkembangan Teori Atom	32
2.2 Penelitian Relevan.....	38
2.3 Kerangka Berpikir	41
BAB III METODE PENELITIAN	43
3.1 Jenis Penelitian	43
3.2 Desain Penelitian.....	44
3.2.1 <i>Analysis</i> (Analisis)	44
3.2.2 <i>Design</i> (Perancangan)	45
3.2.3 <i>Development</i> (Pengembangan)	46

3.2.4	<i>Implementation</i> (Implementasi)	49
3.2.5	<i>Evaluation</i> (Evaluasi)	49
3.3	Sampel Penelitian	50
3.4	Waktu dan Tempat Penelitian	50
3.5	Metode Pengumpulan Data	50
3.5.1	Wawancara.....	50
3.5.2	Validasi	51
3.5.3	Angket.....	51
3.6	Instrumen Penelitian.....	52
3.6.1	Lembar Wawancara	52
3.6.2	Lembar Validasi.....	52
3.6.3	Butir Soal Evaluasi dalam Produk	53
3.6.4	Lembar Observasi Keaktifan Belajar Peserta Didik	53
3.6.5	Lembar Angket Respon Peserta Didik.....	53
3.7	Metode Analisis Data	53
3.7.1	Analisis Hasil Wawancara	53
3.7.2	Analisis Hasil Validasi Produk, Lembar Observasi Keaktifan Belajar, dan Lembar Angket Respon Peserta Didik	54
3.7.3	Analisis Hasil Validasi Butir Soal Evaluasi dalam Produk	55
3.7.4	Analisis Hasil Jawaban Peserta Didik dalam Mengerjakan Soal dalam E-LKPD dan Soal Evaluasi.....	56
3.7.5	Analisis Hasil Angket Respon Peserta Didik Terhadap Produk.....	56
3.7.6	Analisis Hasil Lembar Observasi Keaktifan Belajar Peserta Didik	57
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		60
4.1	Hasil Penelitian	60
4.1.1	Tahap <i>Analysis</i> (Analisis)	60
4.1.2	Tahap <i>Design</i> (Perancangan)	62
4.1.3	Tahap <i>Development</i> (Pengembangan)	64
4.1.4	Hasil Tahap <i>Implementation</i> (Implementasi)	84
4.1.5	Hasil Tahap <i>Evaluation</i> (Evaluasi)	90
4.2	Pembahasan	92
4.2.1	Pengembangan Produk	92
4.2.2	Validitas, Kepraktisan, dan Efektivitas Produk	94
4.2.3	Respon Peserta Didik Terhadap Penggunaan Produk.....	96
4.2.4	Analisis Keaktifan Belajar Peserta Didik	97
4.2.5	Analisis Hasil Jawaban Soal dalam E-LKPD dan Soal Evaluasi ...	99
4.3	Keunggulan Penelitian	107
4.4	Keterbatasan Penelitian	107
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		108
5.1	Kesimpulan.....	108
5.2	Saran.....	109
DAFTAR PUSTAKA		110

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Langkah-langkah Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	13
Tabel 2. Pembuatan e-LKPD menggunakan aplikasi Canva	47
Tabel 3. Kriteria dalam Skala Likert.....	52
Tabel 4. Kriteria Kelayakan Produk, Lembar Observasi Keaktifan Belajar, dan .	54
Tabel 5. Kriteria Hasil Validasi Produk, Lembar Observasi Keaktifan Belajar, dan Angket Respon Peserta Didik	55
Tabel 6. Kriteria Validitas Butir Soal Evaluasi dalam Produk	55
Tabel 7. Kriteria Hasil Jawaban Peserta Didik	56
Tabel 8. Kriteria Efektivitas Produk	56
Tabel 9. Kriteria Tingkat Respon Peserta Didik	57
Tabel 10. Kriteria Kepraktisan Produk	57
Tabel 11. Kriteria Keaktifan Peserta Didik.....	58
Tabel 12. Kriteria Keaktifan Belajar Secara Keseluruhan	59
Tabel 13. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi Materi Perkembangan Teori Atom.....	62
Tabel 14. Hasil Pembuatan Produk e-LKPD Berbasis <i>Discovery Learning</i>	64
Tabel 15. Hasil Analisis Validitas Produk oleh Validator 1 dan Validator 2	71
Tabel 16. Hasil Analisis Validasi Produk oleh Guru Kimia	72
Tabel 17. Komentar, Saran, dan Hasil Revisi Produk oleh Validator 1.....	73
Tabel 18. Komentar, Saran dan Hasil Revisi Produk oleh Validator 2.....	77
Tabel 19. Komentar, Saran, dan Hasil Revisi Produk Oleh Guru Kimia.....	78
Tabel 20. Rangkuman Hasil Analisis Butir Soal Evaluasi dalam Produk	80
Tabel 21. Komentar, Saran, dan Hasil Revisi oleh Dosen, Terhadap Butir Soal..	80
Tabel 22. Hasil Validasi Lembar Observasi Keaktifan Belajar Peserta Didik	82
Tabel 23. Rekapitulasi Hasil Analisis Validasi Angket Respon Peserta Didik	82
Tabel 24. Komentar dan Hasil Revisi Angket Respon Peserta Didik dari Validator 1	83
Tabel 25. Rekapitulasi Nilai Hasil Pengerjaan Soal dalam e-LKPD	85
Tabel 26. Rekapitulasi Nilai Hasil Pengerjaan Soal Evaluasi.....	86
Tabel 27. Rekapitulasi Hasil Analisis Keaktifan Belajar Peserta Didik	87
Tabel 28. Rekapitulasi Hasil Analisis Angket Respon Peserta Didik.....	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Model Atom Dalton 33
Gambar 2. Model Atom Thompson 34
Gambar 3. Model Atom Rutherford..... 35
Gambar 4. Model Atom Niels Bohr 36
Gambar 5. Model Atom Mekanika Kuantum 38
Gambar 6. Kerangka Berpikir 42
Gambar 7. Diagram Alir Proses Penelitian 43
Gambar 8. Tampilan produk ukuran huruf kecil..... 91
Gambar 9. Tampilan produk setelah ukuran huruf diperbesar..... 91



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Silabus Kimia Kimia Kelas X Semester Ganjil Kurikulum 2013 .	117
Lampiran 2. Kisi-kisi Lembar Wawancara Guru Kimia.....	119
Lampiran 3. Lembar Wawancara Guru Kimia.....	121
Lampiran 4. Hasil Wawancara Guru Kimia.....	123
Lampiran 5. Transkrip Wawancara Bersama Guru Kimia.....	125
Lampiran 6. Kisi-kisi Lembar Validasi Produk untuk Validator 1 dan 2	129
Lampiran 7. Lembar Validasi Produk untuk Validator 1 dan 2.....	130
Lampiran 8. Kisi-kisi Lembar Validasi Produk untuk Guru Kimia.....	133
Lampiran 9. Lembar Validasi Produk untuk Guru Kimia.....	134
Lampiran 10. Kisi-kisi Lembar Validasi Butir Soal Evaluasi dalam Produk	137
Lampiran 11. Lembar Validasi Butir Soal Evaluasi dalam Produk	138
Lampiran 12. Kisi-kisi Lembar Validasi Angket Respon Peserta Didik Terhadap Produk.....	149
Lampiran 13. Lembar Validasi Angket Respon Peserta Didik	150
Lampiran 14. Kisi-kisi Lembar Validasi Berupa Lembar Observasi Keaktifan Belajar Peserta Didik	153
Lampiran 15. Lembar Validasi Berupa Lembar Observasi Keaktifan Belajar ..	154
Lampiran 16. Butir Soal dalam E-LKPD dan Kunci Jawaban.....	156
Lampiran 17. Kisi-Kisi Butir Soal Evaluasi dalam Produk	166
Lampiran 18. Soal Evaluasi dalam Produk	173
Lampiran 19. Kunci Jawaban Soal Evaluasi dalam Produk	177
Lampiran 20. Kisi-kisi Angket Respon Peserta Didik terhadap Produk.....	179
Lampiran 21. Lembar Angket Respon Peserta Didik Terhadap Produk.....	180
Lampiran 22. Kisi-kisi Lembar Observasi Keaktifan Belajar Peserta Didik	182
Lampiran 23. Lembar Observasi Keaktifan Belajar	183
Lampiran 24. Hasil Validasi Produk oleh Validator 1	185
Lampiran 25. Hasil Validasi Produk oleh Validator 2	188
Lampiran 26. Rekapitulasi Hasil Analisis Produk oleh Validator 1 dan 2	191
Lampiran 27. Hasil Validasi Produk oleh Guru Kimia.....	192
Lampiran 28. Rekapitulasi Hasil Analisis Produk oleh Guru Kimia	195
Lampiran 29. Hasil Validasi Butir Soal Evaluasi oleh Validator 1	196
Lampiran 30. Hasil Validasi Butir Soal Evaluasi oleh Validator 2	207
Lampiran 31. Hasil Validasi Butir Soal Evaluasi oleh Guru Kimia	217
Lampiran 32. Rekapitulasi Hasil Analisis Validitas Butir Soal Evaluasi Nomor 1	228
Lampiran 33. Rekapitulasi Hasil Analisis Validitas Butir Soal Evaluasi Nomor 2	229
Lampiran 34. Rekapitulasi Hasil Analisis Validitas Butir Soal Evaluasi Nomor 3	230
Lampiran 35. Rekapitulasi Hasil Analisis Validitas Butir Soal Evaluasi Nomor 4	231
Lampiran 36. Rekapitulasi Hasil Analisis Validitas Butir Soal Evaluasi Nomor 5	232
Lampiran 37. Rekapitulasi Hasil Analisis Validitas Butir Soal Evaluasi Nomor 6	233

Lampiran 38. Rekapitulasi Hasil Analisis Validitas Butir Soal Evaluasi Nomor 7	234
Lampiran 39. Rekapitulasi Hasil Analisis Validitas Butir Soal Evaluasi Nomor 8	235
Lampiran 40. Rekapitulasi Hasil Analisis Validitas Butir Soal Evaluasi Nomor 9	236
Lampiran 41. Rekapitulasi Hasil Analisis Validitas Butir Soal Evaluasi Nomor 10	237
Lampiran 42. Hasil Validasi Lembar Observasi Keaktifan Belajar oleh Validator 1	238
Lampiran 43. Hasil Validasi Lembar Observasi Keaktifan Belajar oleh Validator 2	241
Lampiran 44. Hasil Validasi Lembar Observasi Keaktifan Belajar oleh Validator Guru Kimia	244
Lampiran 45. Rekapitulasi Hasil Analisis Validasi Lembar Observasi Keaktifan Belajar	247
Lampiran 46. Hasil Validasi Angket Respon Peserta Didik oleh Validator 1	248
Lampiran 47. Hasil Validasi Angket Respon Peserta Didik oleh Validator 2	251
Lampiran 48. Hasil Validasi Angket Respon Peserta Didik oleh Validator Guru Kimia	253
Lampiran 49. Rekapitulasi Hasil Analisis Validasi Angket Respon Peserta Didik	255
Lampiran 50. Hasil Observasi Keaktifan Belajar Peserta Didik oleh Observer 1	256
Lampiran 51. Hasil Observasi Keaktifan Belajar Peserta Didik oleh Observer 2	263
Lampiran 52. Rekapitulasi Hasil Analisis Keaktifan Belajar Peserta Didik oleh Observer 1	270
Lampiran 53. Rekapitulasi Hasil Analisis Keaktifan Belajar Peserta Didik oleh Observer 2	270
Lampiran 54. Rekapitulasi Hasil Pengerjaan Soal dalam Produk	271
Lampiran 55. Rekapitulasi Hasil Pengerjaan Soal Evaluasi	272
Lampiran 56. Rekapitulasi Hasil Analisis Angket Respon Peserta Didik	273
Lampiran 57. Rangkuman Komentar Peserta Didik setelah Menggunakan	274
Lampiran 58. Surat Ijin Penelitian dan Wawancara di SMA N 1 Banguntapan	275
Lampiran 59. Dokumentasi saat Melakukan Wawancara bersama Guru Kimia	276
Lampiran 60. Dokumentasi saat Melakukan Uji Coba Terbatas	276

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kimia menjadi salah satu mata pelajaran yang tidak disenangi oleh sebagian peserta didik, karena dianggap sebagai pelajaran yang abstrak dan sulit untuk dipahami. Pada pembelajaran kimia, peserta didik sering mengalami kesulitan belajar pada materi-materi kimia yang sifatnya kompleks dan banyak menggunakan perhitungan matematika dalam menyelesaikan soal-soal. Ilmu kimia menjadi sulit karena peserta didik hanya diminta untuk membayangkan bentuk atom dan teori kimia yang bersifat abstrak. Namun sebaliknya, kimia akan menjadi menarik jika memberikan materi dan contoh yang dekat dengan kehidupan sehari-hari, serta memfasilitasi peserta didik dengan bahan ajar yang efektif (Priliyanti *et al.*, 2021).

Materi perkembangan teori atom merupakan satu di antara pokok bahasan dalam pembelajaran kimia yang membahas tentang partikel-partikel terkecil suatu benda yang tidak dapat dilihat oleh mata. Materi perkembangan teori atom merupakan sub materi dari struktur atom yang memerlukan hafalan dan imajinasi dari peserta didik (Lisfatkandayanti *et al.*, 2022). Menurut Rorita *et al.* (2018) pembahasan atom seringkali diabaikan untuk dipelajari lebih dalam. Akibatnya untuk pembelajaran selanjutnya, peserta didik mengalami kesulitan mengilustrasikan bagaimana kondisi dan sifat atom yang sebenarnya.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan bersama guru kimia SMA N 1 Banguntapan, menyatakan bahwa peserta didik kebingungan dalam membedakan teori atom satu dengan teori atom lainnya khususnya pada teori atom Bohr dan Mekanika kuantum, karena pada materi ini peserta didik dituntut

untuk dapat memahami susunan elektron di dalam kulit atom yang disebut dengan sebutan konfigurasi elektron. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sari *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa peserta didik masih banyak keliru dalam membedakan teori atom menurut para ahli dan masih keliru dalam membedakan kelemahan dan kelebihan teori atom. Jika materi teori atom tidak dikuasai oleh peserta didik maka disebabkan adanya peserta didik akan mengalami kesulitan ketika memasuki submateri berikutnya, karena akan berkesinambungan dari materi satu dengan materi lainnya (Sari *et al.*, 2018).

Hal yang membuat peserta didik memiliki kekeliruan serta kesulitan saat proses pembelajaran adalah peserta didik merasa bosan dengan tiadanya penunjang pembelajaran misalnya bahan ajar berbasis identifikasi masalah yang berkaitan dengan materi agar peserta didik dapat belajar secara mandiri serta dapat meningkatkan keaktifan belajar. Rasa cepat bosan saat mempelajari suatu materi menjadi salah satu alasan utama peserta didik tidak memahami materi dengan baik (Laili *et al.*, 2019). Guru di sekolah hanya menggunakan media penunjang pembelajaran saat pembelajaran berlangsung yaitu PPT (Power Point), buku paket, dan LKPD. Pada dasarnya, LKPD yang digunakan merupakan hasil cetakan penerbit yang isinya masih bersifat umum. Pada saat proses pembelajaran berlangsung, guru lebih cenderung menggunakan model penyampaian materi secara verbal dari seorang guru kepada peserta didik. Guru yang kurang tepat dalam memilih bahan ajar dan model pembelajaran dapat mengakibatkan peserta didik kurang aktif dalam pembelajaran dan tidak dapat memahami materi pelajaran dengan baik (Laili *et al.*, 2019).

Salah satu bahan ajar yang dapat meningkatkan keaktifan dan pemahaman peserta didik pada saat proses pembelajaran adalah LKPD berbasis *Discovery Learning*. LKPD berbasis *Discovery Learning* digunakan karena *Discovery Learning* ini mampu membimbing peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam melakukan kegiatan pembelajaran melalui langkah-langkah yang sistematis (Ertikanto et al., 2018). Hasil penelitian Haetami *et al.* (2022), menyatakan bahwa kelebihan penggunaan LKPD berbasis *Discovery Learning* dapat memudahkan guru dalam proses pembelajaran, sehingga pembelajaran tidak lagi bertumpu pada guru. LKPD yang digunakan menarik minat belajar peserta didik dan memudahkan peserta didik dalam memahami materi. Pada saat proses pembelajaran berlangsung peserta didik terlihat lebih aktif dalam bekerjasama. Dengan LKPD, peserta didik mampu dan bisa mandiri dengan mengembangkan inisiatif sendiri sesuai dengan pola pikir mereka masing-masing.

Penyajian LKPD yang biasanya digunakan dalam proses pembelajaran masih dalam bentuk cetak, namun saat ini sudah banyak diperbaharui ke dalam bentuk elektronik. Oleh sebab itu perlu melakukan pengembangan bahan ajar yang memanfaatkan teknologi seperti e-LKPD yang tentunya lebih praktis untuk digunakan (Rohmah, 2022). Dalam menunjang pembelajaran, bahan ajar ini dibuat agar mudah diakses, bersifat kontekstual, interaktif sehingga dapat menarik minat peserta didik, maka digunakanlah media yang dikenal dengan sebutan LiveWorksheets. LiveWorksheets menyajikan konten pelajaran secara audio visual seperti gambar dan video, selain itu guru dan peserta didik dapat mengakses e-LKPD dari mana saja, baik di *desktop computer*, tablet maupun ponsel pintar yang terkoneksi dengan jaringan internet (Zahroh & Yuliani, 2021). LKPD elektronik

berbantuan LiveWorksheets ini memiliki kelebihan baik untuk peserta didik karena membuat kegiatan pembelajaran lebih aktif dan interaktif, untuk guru aplikasi ini menghemat waktu dan untuk menghemat kertas (Fuada & Fajriati, 2021). LKPD elektronik yang dikembangkan akan menyajikan dan menjelaskan konsep materi dan mampu mengevaluasi kemampuan belajar peserta didik melalui soal-soal yang disajikan dalam e-LKPD dari materi perkembangan teori atom.

Berdasarkan uraian permasalahan yang telah dijelaskan, peneliti tertarik untuk mengembangkan e-LKPD yang dilengkapi dengan soal yang disusun berdasarkan sintaks *Discovery Learning* dan soal evaluasi yang dapat dikerjakan langsung oleh peserta didik dengan bantuan aplikasi LiveWorksheets pada materi perkembangan teori atom di SMA N 1 Banguntapan karena belum pernah dilakukan inovasi ini. Diharapkan e-LKPD yang dikembangkan dapat dijadikan dan efektif digunakan sebagai penunjang kegiatan pembelajaran kimia sehingga dapat meningkatkan pemahaman dan keaktifan peserta didik pada materi perkembangan teori atom.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang dijelaskan, rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana kualitas e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berorientasi keaktifan berbantuan LiveWorksheets yang dikembangkan pada materi perkembangan teori atom?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah, dibutuhkan pembatasan masalah untuk membatasi ruang lingkup/cakupan penelitian. Berikut batasan masalah dalam penelitian ini:

1. Produk yang dikembangkan berupa LKPD dalam bentuk elektronik.
2. Materi kimia yang dijadikan sebagai fokus dalam produk e-LKPD berbasis *Discovery Learning* yaitu perkembangan teori atom.
3. Produk e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets akan dilakukan validasi oleh 3 orang validator yaitu 2 dosen Pendidikan Kimia dan 1 guru kimia untuk mengetahui kevalidan produk.
4. Produk e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets yang telah memenuhi kriteria validitas produk akan diimplementasikan secara terbatas kepada peserta didik SMA kelas XI untuk mengetahui keaktifan peserta didik dan kepraktisan produk.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah ditetapkan, maka tujuan dari penelitian ini adalah, untuk mengetahui kualitas e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berorientasi keaktifan berbantuan LiveWorksheets yang dikembangkan pada materi perkembangan teori atom.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, di antaranya:

1.5.1 Manfaat Teoretis

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumbangan referensi untuk perkembangan ilmu pendidikan, terkhusus pada pengembangan bahan ajar berbasis model-model pembelajaran untuk meningkatkan hasil proses pembelajaran peserta didik.

1.5.2 Manfaat Praktis

1.5.2.1 Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bentuk sumbangan dalam penggunaan model pembelajaran, yaitu *Discovery Learning* dan bahan ajar yaitu e-LKPD berorientasi keaktifan berbantuan LiveWorksheets pada materi perkembangan teori atom.

1.5.2.2 Bagi Guru

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bentuk sumbangan dalam pemilihan dan penggunaan model pembelajaran yaitu *Discovery Learning* dan bahan ajar e-LKPD berorientasi keaktifan berbantuan LiveWorksheets pada materi perkembangan teori atom.

1.5.2.3 Bagi Peserta Didik

Peserta didik dapat belajar menggunakan model *Discovery Learning*. Peserta didik dapat belajar menggunakan bahan ajar e-LKPD berbantuan LiveWorksheets. Peserta didik dapat meningkatkan keaktifan belajar melalui penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* dan bahan ajar e-LKPD berbantuan LiveWorksheets.

1.5.2.4 Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumbangan referensi untuk penelitian berikutnya menggunakan metode *Discovery Learning* dan bahan ajar e-LKPD berorientasi keaktifan berbantuan LiveWorksheets.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Penelitian dan Pengembangan ADDIE

Penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dikenal sebagai salah satu jenis penelitian yang banyak digunakan untuk mengembangkan suatu produk yang diinginkan (Sugiyono, 2016). Penelitian pengembangan merupakan jenis penelitian yang dijadikan sebagai salah cara untuk membuat suatu produk tertentu. Penelitian pengembangan *Research and Development* (R&D) diartikan sebagai jenis penelitian yang dapat menciptakan sesuatu yang baru, maka metode *Research dan Development* merupakan salah satu yang tepat untuk diterapkan dalam bidang pendidikan (Saputro, 2017). Penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) merupakan suatu cara atau panduan yang dilakukan untuk mengembangkan suatu produk baru atau melengkapi produk yang telah ada. Produk yang diartikan dalam konteks ini adalah bukan selalu *hardware* (buku, modul, alat bantu pembelajaran di kelas atau di laboratorium), melainkan bisa juga berupa *software* seperti program untuk pengolah data, pembelajaran di kelas, perpustakaan, laboratorium, ataupun model-model pendidikan, pembelajaran pelatihan, bimbingan, evaluasi, dan lain sebagainya (Zakariah *et al.*, 2020).

Menurut Akker (1991) pada dasarnya tujuan dari penelitian pengembangan khususnya dalam bidang pendidikan dibedakan berdasarkan aspek pengembangan, yakni bagian kurikulum, teknologi dan media, pelajaran dan instruksi, dan pendidikan guru didaktis. Secara umum langkah-langkah penelitian dan pengembangan mencakup: (1) potensi dan masalah, (2) mengumpulkan informasi,

(3) desain produk, (4) validasi desain, (5) perbaikan desain, (6) uji coba produk, (7) revisi produk, (8) revisi produk lanjut, (9) pembuatan produk massal. Terdapat berbagai macam model penelitian yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam penelitian *Research and Development*, salah satu model yang dapat digunakan yakni model pengembangan ADDIE. Strategi pengembangan model ADDIE digunakan untuk membuat bahan ajar, model pembelajaran, dan strategi pembelajaran (Lee & Owens, 2004).

Menurut Mulyatiningsih (2012) teknik ADDIE merupakan pendekatan pengembangan yang bersifat menyeluruh, memiliki pendekatan sistematis untuk petunjuk proses desain, dan menawarkan desain dengan jaringan kerja yang teratur untuk menjamin produk pendidikan yang dihasilkan lebih efisien, sedangkan menurut Simanjuntak (2023) model pengembangan ADDIE adalah suatu model yang terus mengumpulkan masukan serta mengembangkan suatu produk bahan ajar. Mengidentifikasi masalah saat masih diperbaiki, model ini diharapkan dapat menghemat waktu dan biaya. Model ADDIE merupakan model pengembangan pembelajaran yang memiliki lima tahap atau langkah yang meliputi Analisis (*Analysis*), Desain (*Design*), Pengembangan (*Development*), Implementasi (*Implementation*), dan Evaluasi (*Evaluation*) (Branch, 2009). Salah satu tujuan ADDIE adalah menjadi model pengembangan perangkat dan infrastruktur program pembelajaran yang efisien, adaptif, dan mendukung (Hidayat *et al.*, 2020). Tujuan lain dari model penelitian pengembangan ADDIE adalah untuk menciptakan atau membangun suatu produk yang akan diuji secara empiris. Model ADDIE memiliki kelebihan pada saat implementasi karena dilakukan secara terstruktur dan konsisten (Abrar, 2022).

2.1.2 Model *Discovery Learning*

2.1.2.1 Pengertian *Discovery Learning*

Menurut Widiasmoro (2018) menyatakan model *Discovery Learning* adalah suatu teori belajar yang diartikan sebagai proses pembelajaran yang terjadi apabila pelajar tidak disajikan dengan pelajaran dalam bentuk finalnya, tetapi diharapkan peserta didik dapat mengorganisasikannya. Dengan kata lain, *Discovery Learning* merupakan gaya belajar yang mendorong peserta didik untuk mengembangkan pemahaman konsepnya sendiri. Selanjutnya, menurut Alfitri (2020) menyatakan bahwa *Discovery Learning* (penemuan) mendorong peserta didik untuk menjadi peserta aktif dalam proses pembelajaran, baik itu tentang konsep maupun prinsip. Guru mendorong peserta didik untuk terlibat dengan pembelajaran yang memberikan pengalaman, agar peserta didik menemukan prinsip-prinsip untuk diri mereka sendiri. Menurut Sapari *et al.* (2017) menyatakan bahwa, model pembelajaran penemuan (*Discovery*) adalah model pembelajaran yang memberikan peluang dan mengupayakan peserta didik terlibat aktif untuk mencapai tujuan pembelajaran yang didasari dengan pemberian informasi singkat terkait materi yang akan dipelajari. Selain itu, menurut Putri *et al.* (2017) menyatakan model pembelajaran *Discovery Learning* atau eksplorasi dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar peserta didik. Meningkatnya hasil belajar peserta didik dipengaruhi oleh aktivitas belajar. Beberapa aktivitas belajar yang dapat dilakukan oleh peserta didik pada saat proses pembelajaran diantaranya mengerjakan latihan soal, menulis rangkuman pembelajaran, melaksanakan praktikum, diskusi, dan studi kasus (Setiawan, 2017).

Berdasarkan pengertian yang telah diuraikan maka dapat disimpulkan bahwa *Discovery Learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang memusatkan peserta didik untuk menemukan secara mandiri pengetahuan yang harus dicapai melalui panduan dan pengamatan guru. Model *Discovery Learning* umumnya dilakukan melalui kegiatan observasi, klasifikasi, pengukuran, prediksi, penentuan, dan inferensi. Pembelajaran dengan *Discovery Learning* memusatkan peserta didik pada kegiatan pembelajaran maka pembelajaran tersebut dapat bersifat *student centered*, aktif, menyenangkan serta dapat menjadikan peserta didik saling bertukar informasi antar sesama peserta didik, guru, dan lingkungan sekitar.

2.1.2.2 Karakteristik *Discovery Learning*

Adapun berikut ini merupakan beberapa karakteristik model pembelajaran *Discovery Learning* menurut Supriyanto (2014) diantaranya sebagai berikut:

- 1) Suasana pembelajaran di kelas lebih baik, di mana guru dan peserta didik memiliki tujuan belajar dengan pikiran terbuka dan komunikasi yang baik.
- 2) Guru membimbing peserta didik untuk menghubungkan materi dengan pengalaman.
- 3) Mendorong peserta didik untuk mengajukan pertanyaan melalui kolaborasi eksplorasi dengan guru dan teman kelasnya.
- 4) Peserta didik belajar mengidentifikasi pola dalam keadaan nyata dan abstrak melalui pembelajaran dengan penemuan. Mereka juga meramalkan (ekstrapolasi) pengetahuan baru yang disediakan.
- 5) Peserta didik mendapatkan pengetahuan tentang bagaimana membuat metode tanya jawab yang jelas dan bagaimana menerapkannya untuk menemukan fakta yang relevan.

Selain itu, model pembelajaran *Discovery Learning* memiliki karakteristik yang dapat ditemukan ketika pembelajaran berlangsung, berikut ini karakteristik pembelajaran *Discovery Learning* menurut Fajri (2019) disebutkan sebagai berikut:

- a. Tujuan utama dari model *Discovery Learning* adalah mengeksplorasi dan memecahkan masalah.
- b. Berpusat kepada peserta didik.
- c. Bahan ajar berupa informasi.
- d. Guru berperan sebagai fasilitator.
- e. Guru berperan sebagai pembimbing.

Berdasarkan kedua pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa karakteristik dari model *Discovery Learning* adalah kegiatan pembelajaran yang mengutamakan peserta didik melalui eksplorasi dan pemecahan masalah yang digunakan untuk membuat, mensintesis, dan menggeneralisasikan pengetahuan selama proses pembelajaran, sehingga peserta didik dapat menemukan sendiri konsep belajar dengan fasilitas dan bimbingan guru.

2.1.2.3 Tujuan *Discovery Learning*

Menurut Hosnan (2014) tujuan model pembelajaran *Discovery Learning*, adalah:

- 1) Dalam penemuan peserta didik memiliki kesempatan untuk terlibat aktif dalam pembelajaran.
- 2) Melalui pembelajaran dengan penemuan, peserta didik belajar menemukan pola dalam situasi konkret maupun abstrak, dan juga banyak meramalkan informasi tambahan.

- 3) Peserta didik belajar merumuskan strategi tanya jawab yang tidak rancu dan menggunakan tanya jawab untuk memperoleh informasi yang bermanfaat dalam menemukan.
- 4) Pembelajaran dengan penemuan membantu peserta didik membentuk cara kerja sama yang efektif, saling membagi informasi, serta mendengar dan menggunakan ide-ide orang lain.
- 5) Terdapat beberapa fakta yang menunjukkan bahwa keterampilan, konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang dipelajari melalui penemuan lebih bermakna.
- 6) Keterampilan yang dipelajari dalam situasi belajar penemuan dalam beberapa kasus, lebih mudah ditransfer untuk aktivitas baru dan diaplikasikan dalam situasi belajar terbaru.

Selain itu, menurut Pratiwi *et al.* (2021) tujuan dari *Discovery Learning* adalah:

- a. Pembelajaran akan meningkatkan partisipasi peserta didik, *student centered* berjalan dengan optimal.
- b. Melatih peserta didik untuk terampil menemukan solusi dalam kondisi abstrak maupun konkret.
- c. Peserta didik belajar merumuskan strategi tanya jawab yang tidak rancu dan memperoleh informasi yang bermanfaat dalam menemukan jawaban.

Berdasarkan uraian di atas, tujuan dari model pembelajaran penemuan atau *Discovery Learning* adalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik sehingga mereka lebih terlibat, kreatif, dan percaya diri selama proses pembelajaran.

2.1.2.4 Langkah-langkah *Discovery Learning*

Model *Discovery Learning* mendorong peserta didik untuk lebih mandiri dalam memahami materi pelajaran yang harus dikuasainya, sehingga peserta didik tidak lagi disuapin untuk bisa mengerti suatu hal. Sumber materi pelajaran tambahan yang bisa dipelajari dengan mudah dapat diperoleh melalui internet. Menerapkan model pembelajaran *Discovery Learning*, terdapat beberapa langkah-langkah model pembelajaran *Discovery Learning* menurut Pranoto (2023) dapat diperhatikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Langkah-langkah Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Langkah Kerja	Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta didik
Pemberian Rangsangan (<i>Stimulation</i>)	Guru memulai kegiatan pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan, anjuran membaca buku, dan aktivitas belajar lainnya yang mengarah pada persiapan pemecahan masalah.	<p>Peserta didik dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan rasa ingin tahu, kemudian dilanjutkan untuk tidak memberi generalisasi agar timbul keinginan untuk mencari tahu sendiri.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stimulasi pada fase ini berfungsi untuk menyediakan kondisi interaksi belajar yang dapat mengembangkan dan membantu peserta didik dalam mengeksplorasi bahan pelajaran.
Identifikasi masalah (<i>Problem Statement</i>)	Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin agenda-agenda masalah yang relevan dengan bahan pelajaran, kemudian salah satunya	Peserta didik selanjutnya merumuskan permasalahan yang dipilih ke dalam bentuk pertanyaan atau hipotesis, yakni sebagai pernyataan sebagai jawaban sementara atas

Langkah Kerja	Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta didik
<p>Pengumpulan data (<i>Data Collection</i>)</p>	<p>dipilih dan dirumuskan dalam bentuk jawaban sementara atas pertanyaan masalah (hipotesis). Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi dan mengumpulkan informasi.</p>	<p>pertanyaan yang diajukan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik berkesempatan untuk menjawab pertanyaan atau membuktikan benar tidaknya hipotesis yang telah dirancang. • Selain itu peserta didik juga diberi kesempatan untuk mengumpulkan berbagai informasi yang relevan, membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan narasumber, melakukan uji coba sendiri, berdiskusi dengan teman kelompok, guru untuk mendapatkan informasi.
<p>Pengolahan Data (<i>Data Processing</i>)</p>	<p>Guru melakukan bimbingan pada saat peserta didik melakukan pengolahan data.</p>	<p>Pada tahap ini peserta didik melakukan olah data melalui data dan informasi yang diperoleh melalui wawancara, observasi, dan sebagainya kemudian ditafsirkan. Peserta didik juga berkesempatan untuk mengklasifikasikan data yang diperoleh kemudian ditafsirkan pada tingkat kepercayaan tertentu.</p>
<p>Pembuktian (<i>Verification</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan peserta didik untuk memverifikasi bertujuan agar proses belajar akan berjalan 	<p>Peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang</p>

Langkah Kerja	Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta didik
	dengan baik dan kreatif. <ul style="list-style-type: none"> Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan atau pemahaman melalui contoh-contoh yang peserta didik jumpai dalam kehidupannya. 	ditetapkan tadi dengan temuan alternatif, dihubungkan dengan pengolahan data.
Generelisasi (<i>Generalization</i>)	Guru memandu peserta didik untuk menarik sebuah kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi.	Berdasarkan hasil verifikasi maka peserta didik dapat merumuskan prinsip-prinsip yang mendasari generalisasi.

2.1.2.5 Kelebihan dan Kelemahan *Discovery Learning*

Model pembelajaran *Discovery Learning* memiliki beberapa kelebihan dan kelemahan, hal ini dapat dipertimbangkan seorang guru dalam penggunaan model pembelajaran tersebut. Menurut Ratnawati (2018), kelebihan dan kelemahan dari model pembelajaran *Discovery Learning* adalah sebagai berikut:

- 1) Mampu membantu peserta didik untuk memperbaiki dan meningkatkan keterampilan-keterampilan dalam proses kognitif peserta didik guna mencapai tingkat ketuntasan belajar.
- 2) Peserta didik memperoleh pengetahuan yang bersifat sangat pribadi/individu karena menguatkan pengertian, ingatan dan transfer sehingga dapat tertinggal dalam jiwa peserta didik.
- 3) Menimbulkan rasa senang pada peserta didik, karena tumbuhnya rasa menyelidiki dan berhasil.

- 4) Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berkembang dan maju dengan cepat sesuai dengan kemampuannya masing-masing.
- 5) Menyebabkan peserta didik mengarahkan kegiatan belajarnya sendiri dengan melibatkan akalinya sehingga peserta didik lebih memiliki motivasi yang kuat untuk belajar lebih giat.
- 6) Membantu peserta didik untuk memperkuat dan menambah kepercayaan bekerja sama dengan lingkungan sekitar.
- 7) Model *discovery* berpusat pada peserta didik tidak pada guru. Guru hanya sebagai pembimbing.
- 8) Dapat mengembangkan bakat secara individu.

Selain memiliki kelebihan, pembelajaran dengan model *Discovery Learning* juga memiliki beberapa kelemahan sebagai berikut:

- 1) Bagi peserta didik yang kurang memiliki kemampuan kognitif yang rendah akan mengalami kesulitan dalam berpikir abstrak atau yang mengungkapkan hubungan antara konsep-konsep, yang tertulis atau lisan, sehingga pada gilirannya akan menimbulkan frustrasi.
- 2) Model pembelajaran tidak cukup efisien untuk digunakan dalam mengajar pada jumlah peserta didik yang banyak hal ini karena waktu yang dibutuhkan cukup lama untuk kegiatan menemukan pemecahan masalah.
- 3) Harapan dalam model pembelajaran *Discovery Learning* dapat terganggu apabila guru dan peserta didik telah terbiasa dengan cara lama.
- 4) Model pengajaran *Discovery Learning* ini akan lebih cocok dalam pengembangan pemahaman, namun aspek lainnya kurang mendapat perhatian.

Sementara menurut Mutmainna & Ferawati (2018), kelemahan dan kelebihan model *Discovery Learning* dijelaskan sebagai berikut:

Berikut kelebihan dari pembelajaran model *Discovery Learning*:

- a. Membantu peserta didik untuk memperbaiki dan meningkatkan keterampilan-keterampilan dan proses-proses kognitif.
- b. Peserta didik memperoleh pengetahuan sangat pribadi/individual sehingga dapat kokoh/mendalam tertinggal dalam jiwa peserta didik tersebut.
- c. Membangkitkan semangat belajar peserta didik.
- d. Memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengembangkan dan maju sesuai dengan kemampuannya masing-masing.
- e. Memperkuat dan menambah kepercayaan dari peserta didik.

Berikut kelemahan dari pembelajaran model *Discovery Learning*:

- a. Peserta didik harus memiliki kesiapan dan kematangan mental, memiliki keberanian dan keinginan yang kuat untuk mengetahui keadaan sekitarnya dengan baik
- b. Bila kelas terlalu besar penggunaan model ini akan kurang efektif
- c. Membutuhkan waktu yang relatif lama dibandingkan dengan model belajar menerima.

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Discovery Learning* memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing. Kelebihan model pembelajaran *Discovery Learning* yakni dapat meningkatkan keaktifan belajar peserta didik serta cocok diterapkan dalam proses pembelajaran sebagai pengembangan pemahaman konsep. Kelemahan dari

Discovery Learning ini yakni membutuhkan waktu yang lama dan kurang cocok diterapkan pada kelas berskala besar.

2.1.3 Lembar Kerja Peserta Didik

2.1.3.1 Pengertian LKPD

Bahan ajar yang dapat digunakan guru untuk meningkatkan keaktifan belajar peserta didik salah satunya yaitu Lembar Kerja Peserta Didik atau yang disingkat dengan LKPD. LKPD merupakan suatu instrumen pembelajaran untuk membantu dan mempermudah guru dalam kegiatan belajar mengajar sehingga terjadi interaksi yang aktif antara peserta didik dengan pendidik, yang mana dapat meningkatkan keaktifan dan minat belajar peserta didik (Efa *et al.*, 2021). LKPD merupakan bahan ajar cetak berupa kumpulan beberapa kertas berisi ringkasan materi pembelajaran, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik, dengan berfokus pada kompetensi dasar yang harus dicapai (Prastowo, 2014).

Firdaus & Wilujeng (2018) menyatakan bahwa LKPD memuat aktivitas belajar terkait suatu materi tertentu agar peserta didik dapat belajar dengan mandiri, memahami konsep belajar melalui teori, praktikum, baik itu berdasarkan penyelidikan yang disertai dengan panduan dan langkah-langkah kerja yang runtut untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan konsep belajar dalam mengerjakan tugas sesuai dengan indikator pembelajaran yang ingin dicapai. Aktivitas yang ada di dalam LKPD seperti membaca, menghitung, menulis, berdiskusi bahkan menganalisis dan mengevaluasi maka peserta didik dapat menguasai pengetahuan yang seharusnya dikuasai baik melalui atau tanpa bimbingan seorang guru. Pada dasarnya LKPD dikembangkan untuk membantu peserta didik dalam kegiatan

pembelajaran sehingga proses belajar mengajar menjadi lebih efektif dan efisien (Haetami *et al.*, 2022). Penggunaan LKPD dalam pembelajaran diharapkan dapat membuat pembelajaran lebih berpusat pada peserta didik.

Berdasarkan uraian di atas, LKPD merupakan sebuah bahan ajar yang disajikan dalam bentuk lembaran-lembaran kertas dan disusun secara sistematis untuk menunjang kegiatan pembelajaran. LKPD berisi beberapa komponen seperti ringkasan materi, serta petunjuk untuk mengerjakan tugas-tugas yang dikaji sehingga dapat membantu peserta didik untuk menemukan konsep belajarnya secara mandiri. Kegiatan belajar yang dibantu oleh LKPD diharapkan dapat menambah pengetahuan serta keterampilan yang diperoleh oleh peserta didik tidak hanya dari mengingat fakta atau kejadian melainkan hasil dari menemukan sendiri sebuah konsep belajar sehingga dapat meningkatkan keaktifan belajarnya.

2.1.3.2 Karakteristik LKPD

Konsep pembelajaran diharapkan dapat dipahami oleh peserta didik dengan bantuan Lembar Kerja Peserta Didik. Prastowo (2014) menyebutkan beberapa karakteristik bahan ajar adalah:

- 1) Menstimulus peserta didik agar aktif
- 2) Menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan
- 3) Menyuguhkan pengetahuan yang holistik
- 4) Memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik.

Berdasarkan pendapat tersebut, dapat dinyatakan bahwa karakteristik LKPD yang termasuk kedalam bahan ajar yang mampu mengaktifkan peserta didik dalam pembelajaran, menyajikan materi dan tampilan yang menarik, dan dapat memberikan pengalaman belajar secara langsung kepada peserta didik. Menurut

Ariani (2020), mengembangkan dan membuat LKPD perlu memperhatikan beberapa karakteristik LKPD, adapun karakteristik LKPD tersebut sebagai berikut:

- 1) LKPD disusun hanya terdiri dari beberapa halaman, tidak sampai seratus halaman.
- 2) LKPD sebagai bahan ajar yang spesifik untuk digunakan oleh suatu tingkat pendidikan tertentu.
- 3) Di dalam LKPD terdapat uraian singkat tentang pokok bahasan secara umum, rangkuman pokok bahasan, serta soal-soal pilihan ganda dan soal-soal essay.
- 4) LKPD sebagai salah satu bahan ajar yang efektif digunakan peserta didik dalam pembelajaran.

Berdasarkan pendapat di atas, LKPD memiliki karakteristik yang akan digunakan peserta didik sebagai bahan ajar dengan memuat suatu materi ringkas tertentu yang dilengkapi petunjuk pembelajaran yang menarik sehingga diharapkan peserta didik dapat memahami konsep pembelajaran, memberikan pengetahuan serta meningkatkan keaktifan belajar peserta didik.

2.1.3.3 Tujuan dan Manfaat LKPD

Menurut Nurdin & Adriantoni (2016) tujuan dan manfaat LKPD bagi guru maupun peserta didik antara lain :

1. Bagi guru

Peran LKPD dalam proses pembelajaran merupakan media yang memberikan pengetahuan, sikap, dan keterampilan pada peserta didik. Penggunaan LKPD memungkinkan guru mengajar lebih maksimal, memberikan bimbingan kepada peserta didik yang mengalami kesulitan, serta melatih peserta didik dalam memecahkan masalah.

2. Bagi Peserta Didik

Manfaat LKPD bagi peserta didik antara lain yaitu:

- a. Meningkatkan aktivitas peserta didik dalam mengikuti proses belajar mengajar.
- b. Melatih dan mengembangkan keterampilan proses pada peserta didik sebagai dasar penerapan ilmu pengetahuan.
- c. Membantu memperoleh catatan tentang materi yang dipelajari melalui kegiatan tersebut.
- d. Membantu menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar peserta didik secara sistematis.

Berdasarkan pendapat di atas, tujuan penggunaan LKPD yakni untuk mencapai ketuntasan tujuan pembelajaran. Melalui interaksi dan pelaksanaan tugas, LKPD digunakan untuk merangsang semangat belajar peserta didik.

2.1.3.4 Langkah-langkah Penyusunan LKPD

Menurut Kurniawati (2023) beberapa langkah-langkah yang harus dilakukan dalam menyusun LKPD adalah sebagai berikut:

a. Melakukan analisis Kurikulum

Langkah pertama yang dilakukan dalam penyusunan LKPD yaitu analisis kurikulum. Langkah ini dimaksudkan untuk menentukan materi-materi mana yang memerlukan bahan ajar LKPD. Materi yang digunakan ditentukan dengan cara melakukan analisis terhadap materi pokok, pengalaman belajar, serta materi yang diajarkan.

b. Menyusun Peta Kebutuhan LKPD

Peta kebutuhan LKPD sangat diperlukan untuk memenuhi jumlah LKPD yang harus ditulis serta melihat sekuensi atau urutan LKPD-nya. Menyusun peta kebutuhan diambil dari hasil analisis kurikulum dan kebutuhan yang diperlukan dalam pembelajaran sesuai dengan hasil analisis. Hal-hal yang biasa dianalisis untuk penyusunan peta kebutuhan diantaranya, KI, KD, indikator pencapaian, dan LKPD yang sudah digunakan sebelumnya.

c. Menentukan Judul LKPD

Penentuan judul LKPD ditentukan dengan melihat hasil analisis standar kompetensi dan kompetensi dasar, materi-materi pokok, atau dari pengalaman belajar yang terdapat pada kurikulum. Satu kompetensi dasar dapat dikembangkan menjadi sebuah judul LKPD, jika kompetensi dasar tersebut tidak terlalu besar.

d. Penulisan LKPD

Dalam penulisan LKPD terdapat langkah-langkah yang harus diperhatikan. Berikut langkah-langkah yang harus dilakukan dalam menyusun LKPD:

1. Merumuskan kompetensi dasar

Keterampilan menganalisis kurikulum yang berlaku dilakukan agar dapat merumuskan kompetensi dasar. Kompetensi dasar merupakan pengembangan dari kompetensi standar. Peserta didik harus mencapai indikator-indikator yang merupakan turunan-turunan dari kompetensi standar untuk mencapai kompetensi dasar.

2. Menentukan Penilaian

LKPD yang baik harus memiliki sistem untuk meninjau semua yang sudah dilakukan. Penilaian dilakukan dalam kaitannya dengan proses kerja dan hasil

karya peserta didik. Alat penilaian dapat berupa pilihan ganda dan esai. Penilaian yang dilakukan dalam kompetensi peserta didik, maka alat penilaian yang cocok adalah pendekatan Penilaian Acuan Patokan (PAP). Pendidik dapat melakukan penilaian melalui proses dan hasilnya.

3. Menyusun materi

Di tempat masing-masing LKPD, ada materi pendidikan yang bisa dipelajari. Materi di LKPD harus sesuai dengan dasar kompetensi yang akan dicapai. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penyusunan materi LKPD. Materi LKPD dapat berupa pendukung dan gambaran umum berupa ruang lingkup materi yang akan dipelajari. Materi di LKPD dapat diambil dari berbagai sumber yang berbeda, seperti buku, majalah, jurnal, internet, dan lain sebagainya. Tugas-tugas yang diberikan dalam LKPD harus ditulis dengan jelas untuk mengurangi banyaknya hal yang harus dilakukan oleh sivitas akademika.

4. Memperhatikan struktur LKPD

Ini merupakan tahap keempat dan terakhir dari proses pengajuan LKPD. Sebelum melanjutkan permohonan LKPD, terlebih dahulu kita harus memahami segala sesuatu yang akan digunakan dalam permohonan, terutama pokok-pokok permohonan. Jika salah satu komponen LKPD tidak berfungsi dengan baik, maka LKPD tidak akan berfungsi dengan baik. LKPD terdapat enam komponen yaitu judul, petunjuk belajar (petunjuk peserta didik), kompetensi yang akan dicapai, pendukung informasi, tugas-tugas, dan langkah-langkah kerja serta penilaian.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa penyusunan LKPD sangat perlu diperhatikan, penyusunan LKPD dapat dilakukan sesuai dengan keadaan atau kondisi kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan. Selain itu, agar LKPD dapat digunakan dengan baik dan mendukung kegiatan pembelajaran, maka guru harus mengetahui proses-proses yang harus dilalui dalam pembuatan LKPD.

2.1.3.5 Kelebihan dan Kekurangan LKPD

Nurdin & Adriantoni (2016) menyatakan kelebihan dan kelemahan LKPD sebagai berikut:

a. Kelebihan LKPD

- 1) Dapat memicu keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran karena peserta didik dapat melatih keterampilan, mengembangkan dan mengkonstruksi pengetahuan sendiri.
- 2) Peserta didik dapat meningkatkan pemahamannya terhadap materi pembelajaran yang sedang dipelajari.
- 3) Memberikan kemudahan bagi guru dalam menyampaikan materi dalam proses pembelajaran, karena tidak terlalu banyak menjelaskan materi.
- 4) Dapat mengefektifkan waktu pembelajaran.

b. Kelemahan LKPD

- 1) Bagi peserta didik yang menyukai hal yang instan akan menyontek atau mencontohkan jawaban dari temannya.
- 2) Akan terasa membosankan bagi peserta didik yang malas atau memiliki minat belajar rendah.
- 3) Akan sulit bagi peserta didik dengan kemampuan pengetahuan rendah sehingga menyebabkan mereka tertinggal dari teman-temannya.

Berdasarkan uraian di atas tentang kelebihan dan kelemahan LKPD dapat disimpulkan bahwa, dalam membuat LKPD diperlukan keterampilan yang tinggi untuk menciptakan sebuah LKPD yang menarik yang dapat menimbulkan rasa ingin tahu peserta didik seperti desain, bahasa, penulisan, dan gambar-gambar dalam LKPD sehingga dapat menciptakan pembelajaran yang aktif dan menyenangkan bagi peserta didik.

2.1.4 Pengembangan LKPD Elektronik (e-LKPD)

LKPD merupakan bahan ajar yang cenderung disajikan dalam bentuk cetak. Seiring kemajuan teknologi, maka akan semakin terbuka peluang untuk menginovasi LKPD ke dalam bentuk elektronik atau yang disebut e-LKPD sebagai penunjang kegiatan pembelajaran. Bahan ajar elektronik yang dikembangkan berupa LKPD diharapkan mampu membuat proses pembelajaran lebih efektif dan menarik minat peserta didik untuk belajar, baik secara individu maupun secara berkelompok.

LKPD elektronik adalah lembar latihan bagi peserta didik yang diselesaikan secara digital, terstruktur, dan berkepanjangan untuk waktu yang telah ditentukan (Lathifah *et al.*, 2021). Pada saat ini, upaya yang dapat dilakukan guru untuk menarik minat peserta didik dalam belajar serta untuk mempermudah pelajaran diterima oleh peserta didik yakni dengan mengembangkan bahan ajar dari bentuk cetak menjadi lembar kerja peserta didik elektronik. Pelajaran yang dimuat di dalam LKPD elektronik dapat berupa gambar, animasi dan video-video yang relevan sehingga tidak membuat peserta didik merasa bosan dan jenuh selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Bahan ajar LKPD elektronik juga dapat dikreasikan dengan menggunakan *website* pendukung, salah satu *website* yang dapat digunakan

yaitu LiveWorksheets. Keuntungan bahan ajar yang disajikan dalam bentuk elektronik yakni kepraktisannya, yang mana dapat mempermudah peserta didik untuk mengaksesnya melalui ponsel, laptop, atau komputer yang terhubung dengan jaringan internet.

2.1.5 Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Discovery Learning*

Pengembangan LKPD berbasis *Discovery Learning* digunakan karena *Discovery Learning* ini mampu membimbing peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam melakukan kegiatan penemuan ilmiah melalui langkah-langkah yang sistematis (Ertikanto *et al.*, 2018). Langkah-langkah *Discovery Learning* ini meliputi kegiatan *stimulation*, *problem statement*, *data collection*, *data processing*, *verification*, dan *generalization* (Pranoto, 2023). Penerapan model pengajaran *Discovery Learning* dalam kegiatan pembelajaran peserta didik dapat memperoleh pengetahuan yang mudah diingat dan akan bertahan dalam jangka waktu yang lama (Tompo *et al.*, 2016).

Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis *Discovery Learning* merupakan LKPD yang mengacu pada LKPD yang dikembangkan dengan menggunakan proses-proses dalam sintak *Discovery Learning*. LKPD berbasis *Discovery Learning* yakni proses pembelajaran berbasis penemuan yang melibatkan aktivitas mental peserta didik dalam mencari dan menemukan konsep dan prinsip sesuai dengan tujuan pembelajaran.

2.1.6 LiveWorksheets

LiveWorksheets adalah salah satu dari banyak media elektronik yang dapat dimanfaatkan untuk mengubah LKPD dari bentuk manual menjadi konten interaktif (Fitriani *et al.*, 2021). LiveWorksheets atau dikenal sebagai Lembar Kerja Peserta

Didik *online*, merupakan suatu aplikasi yang ditawarkan Google secara gratis. Pada dasarnya, aplikasi lembar kerja *online* ini dapat digunakan oleh guru untuk mengubah dokumen kerja seperti file jpeg, pdf, atau png yang dapat dicetak menjadi dokumen kerja online interaktif yang juga dapat memeriksa langsung pekerjaan peserta didik (Prabowo, 2021).

Situs *Web* pendidikan yang diciptakan oleh Victor Fayol's ini dapat dicari pada pencarian Google <https://www.LiveWorksheetss.com>. LiveWorksheets menyajikan beberapa jenis lembar kerja peserta didik interaktif. Terdapat lembar kerja interaktif *Drag and Drop*, lembar kerja interaktif *Join with Arrows*, lembar kerja interaktif *Multiple Choice Exercise*, lembar kerja interaktif *Fill in The Gaps*, lembar kerja interaktif *Drop Down*, *Select Box*, lembar kerja interaktif *Check Boxes*, lembar kerja interaktif *Open-Answer Question*, lembar kerja interaktif *world Search Puzzle*, lembar kerja interaktif *Speaking Exercise*, lembar kerja interaktif Multimedia Video & Audio (Hazlita, 2021). Hal ini menjadikan LiveWorksheets menjadi salah satu *platform* yang dapat dimanfaatkan sebagai salah satu cara untuk mengembangkan lembar kerja peserta didik berbasis digital (Salsabila *et al.*, 2020).

Berdasarkan uraian di atas, dengan menggunakan *platform* LiveWorksheets, guru dapat mengembangkan LKPD yang dapat menampilkan materi berupa gambar, video, audio, serta simbol-simbol yang dapat menarik minat peserta didik untuk belajar. Selain tampilannya yang terlihat menarik, LiveWorksheets ini mudah untuk digunakan karena sifatnya yang praktis. Jika LKPD disajikan secara menarik, maka peserta didik akan lebih mudah memahami materi pelajaran.

2.1.7 Keaktifan Belajar

2.1.7.1 Pengertian Keaktifan Belajar

Keaktifan belajar merupakan suatu kegiatan yang melibatkan kegiatan fisik dan psikis (Derman, 2020). Keaktifan juga dapat diartikan sebagai keterlibatan peserta didik dalam setiap proses pembelajaran seperti membaca, menulis, mendengarkan dan juga berpikir memecahkan masalah baik secara individu maupun kelompok. Menurut Kanza *et al.* (2020) keaktifan belajar peserta didik adalah kegiatan belajar mengajar yang menghendaki peserta didik berpartisipasi aktif sehingga dapat meningkatkan perilaku peserta didik menjadi lebih baik. Menurut Muah (2016) keaktifan belajar adalah dorongan yang dilakukan guru dalam proses belajar mengajar di kelas agar peserta didik dapat melakukan aktivitas secara leluasa baik fisik maupun mental, tidak ragu mengemukakan pendapat, mampu memecahkan masalah, serta peserta didik termotivasi untuk berpartisipasi dalam pembelajaran.

Berdasarkan uraian di atas, keaktifan belajar peserta didik adalah suatu strategi atau tindakan yang dapat dilakukan guru sebagai fasilitator sehingga peserta didik dapat terlibat aktif dalam pembelajaran. Meningkatkan keaktifan peserta didik dapat dilakukan yakni dengan menggunakan model ataupun media yang tepat pada saat proses pembelajaran. Keaktifan belajar peserta didik dapat diamati ketika pembelajaran berlangsung.

2.1.7.2 Indikator Keaktifan Belajar

Kegiatan yang dilakukan peserta didik pada saat pembelajaran begitu beragam. Selain kegiatan mendengarkan dan menulis ada kegiatan lain yang dapat dilakukan, menurut Sudjana (2010) keaktifan belajar dapat dilihat dari:

- 1) Partisipasi aktif dalam melaksanakan tugas belajarnya.
- 2) Terlibat dalam pemecahan masalah.
- 3) Bertanya kepada peserta didik lain/kepada guru apabila tidak memahami persoalan yang dihadapinya.
- 4) Berusaha mencari berbagai informasi yang diperoleh untuk pemecahan masalah.
- 5) Melaksanakan diskusi kelompok.
- 6) Menilai kemampuan dirinya dan hasil yang diperolehnya.
- 7) Melatih diri dalam memecahkan soal atau masalah, yaitu peserta didik dapat mengerjakan soal atau masalah dengan mengerjakan LKS.
- 8) Kesempatan menggunakan/menerapkan apa yang diperolehnya dalam menyelesaikan tugas/persoalan yang dihadapinya.

Selain pendapat Sudjana tersebut, menurut Hendriana *et al.* (2018) indikator keaktifan belajar peserta didik dapat dikategorikan berdasarkan jenis kegiatan dalam pembelajaran yaitu:

- 1) Kegiatan visual (*visual activities*), yaitu membaca, memperhatikan gambar, mengamati demonstrasi atau mengamati pekerjaan orang lain.
- 2) Kegiatan lisan (*oral activities*), yaitu kemampuan menyatakan, merumuskan, diskusi, bertanya atau interupsi.
- 3) Kegiatan mendengarkan (*listening activities*), yaitu mendengarkan penyajian bahan, diskusi atau mendengarkan percakapan.
- 4) Kegiatan menulis (*writing activities*), yaitu menulis cerita, mengerjakan soal, menyusun laporan atau mengisi angket.

- 5) Kegiatan menggambar (*drawing activities*), yaitu melukis, membuat grafik, pola, atau gambar.
- 6) Kegiatan emosional (*emotional activities*), yaitu menaruh minat, memiliki kesenangan atau berani.
- 7) Kegiatan motorik (*motor activities*), yaitu melakukan percobaan, memilih alat-alat atau membuat model.
- 8) Kegiatan mental, yaitu mengingat, memecahkan masalah, menganalisis, melihat hubungan-hubungan atau membuat keputusan.

Tugas guru adalah memastikan bahwa setiap peserta didik memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk hidup di dunia saat ini meskipun aktivitas peserta didik sangat bervariasi. Selain itu, guru harus terus-menerus memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk secara aktif mencari, memperoleh, dan mencerna informasi yang mereka terima.

2.1.7.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keaktifan Belajar

Menurut Syah (2012) terdapat 3 faktor yang mempengaruhi keaktifan belajar, yang dijelaskan sebagai berikut:

a. Faktor internal

Pada dasarnya, belajar merupakan suatu proses psikologis. Oleh sebab itu, segala faktor dan proses psikologis tentunya mempunyai pengaruh terhadap pembelajaran. Berikut beberapa unsur psikologis yang mempengaruhi keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran aktif:

1. Intelegensi

Tidak diragukan lagi bahwa IQ peserta didik berperan dalam menentukan seberapa terlibat dan suksesnya peserta didik dalam pembelajaran mereka.

Artinya kemungkinan keberhasilan meningkat seiring dengan meningkatnya kecerdasan dan sebaliknya.

2. Sikap

Gejala internal yang disebut sikap mempunyai komponen afektif berupa kecenderungan untuk bereaksi atau menanggapi sesuatu, orang, barang, dan lain-lain dengan cara yang relatif tetap, baik secara positif maupun negatif.

3. Bakat

Bakat adalah kapasitas atau kemampuan mendasar yang sudah ada sejak lahir dan efektif untuk mencapai prestasi sampai pada tingkat tertentu tergantung pada kapasitas masing-masing orang.

4. Minat

Minat adalah suatu kecenderungan, hasrat yang kuat, atau hasrat yang kuat terhadap sesuatu.

5. Motivasi

Keadaan psikologis yang disebut motivasi mendorong seseorang untuk mengambil tindakan. Oleh karena itu, motivasi belajar merupakan keadaan psikologis yang memudahkan belajar.

b. Faktor eksternal

Pengaruh eksternal adalah pengaruh yang datang dari luar diri peserta didik, khususnya lingkungan sekitar. Berikut adalah beberapa contoh faktor eksternal yang disebutkan:

1. Lingkungan sosial: Meliputi: para guru, para staf administrasi, dan teman-teman sekelas.

2. Lingkungan non sosial, meliputi: gedung sekolah dan letaknya, rumah tempat tinggal keluarga peserta didik dan letaknya, alat-alat belajar, keadaan cuaca dan waktu belajar yang digunakan peserta didik.

c. Faktor pendekatan belajar

Faktor ini terdiri dari semua teknik atau pendekatan yang digunakan oleh instruktur dan peserta didik untuk mendukung efektivitas dan efisiensi proses pembelajaran pada mata pelajaran tertentu. Aspek ketiga inilah yang menjadi tempat berlangsungnya rekayasa proses pembelajaran, meliputi pemilihan strategi pembelajaran yang efektif dan penggunaan media pembelajaran yang interaktif.

2.1.8 Materi Perkembangan Teori Atom

Teori atom terus berkembang yang merupakan hasil dari kerja keras para ilmuwan selama bertahun-tahun. Hal ini disebabkan atom memiliki banyak bentuk yang kecil dan tak seorang pun dapat melihatnya. Teori atom mengalami perkembangan, teori baru merupakan penyempurnaan dari teori atom lama hingga akhirnya model atom menghasilkan modifikasi menjadi model yang sekarang dikenal, yaitu model atom modern atau model atom Mekanika kuantum.

2.1.8.1 Teori Atom Dalton

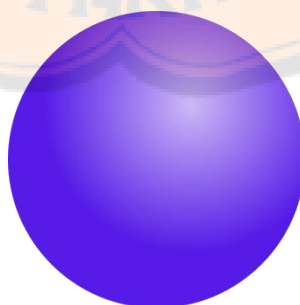
Teori atom Dalton dikemukakan oleh John Dalton ilmuwan berkebangsaan Inggris pada tahun 1803. Teori atom Dalton adalah teori paling lama mengenai penjelasan tentang atom. Dalton menjelaskan bahwa atom merupakan suatu zat yang tidak bisa dibagi-bagi lagi. Berdasarkan penelitian John Dalton mengenai struktur atom yang dikemukakannya dalam "*A New System of Chemical*

Philosophy". Dimana ia menjelaskan bahwa atom merupakan suatu zat yang tidak dapat dibagi lagi dan merupakan struktur terkecil dari suatu materi.

Dari hasil penelitian John Dalton yang dilakukannya, mengemukakan penelitiannya mengenai struktur atom sebagai berikut:

- 1) Materi terdiri atas atom yang tidak dapat dibagi lagi.
- 2) Semua atom dari unsur kimia tertentu memiliki massa dan sifat yang sama
- 3) Unsur kimia yang berbeda akan memiliki jenis atom yang berbeda
- 4) Selama reaksi kimia, atom-atom hanya dapat bergabung dan dipecah menjadi atom-atom yang terpisah, tetapi atom tidak dapat dihancurkan dan tidak dapat diubah selama reaksi kimia tersebut
- 5) Suatu senyawa terbentuk dari unsur-unsurnya melalui penggabungan atom tidak sejenis dengan perbandingan yang sederhana

Dari hasil penelitian yang dikemukakan oleh John Dalton, Dalton menggambarkan bahwasanya atom merupakan suatu bulatan materi terkecil yang tidak dapat dibagi lagi. Bentuk atom yang digambarkan berdasarkan teori atom Dalton ini berbentuk bola kecil yang menjadi inti atom. Kemudian, setiap atom yang bergabung akan membentuk senyawa dan menjadi materi.



Gambar 1. Model Atom Dalton

Kelebihan dan Kelemahan Teori Atom Dalton:

- Kelebihan:

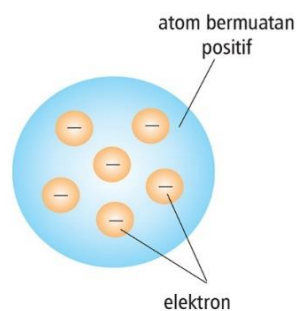
1. Dapat menjelaskan Hukum Kekekalan Massa (Hukum Lavoisier)
2. Dapat menjelaskan Hukum Perbandingan Tetap (Hukum Proust).
3. Teori dasar atom adalah teori atom Dalton.
4. Memungkinkan dapat menggambarkan hukum yang mengatur pasangan kimia.

- Kelemahan

1. Sifat kelistrikan materi tidak dapat dijelaskan dengan teori atom Dalton.
2. Teori atom Dalton tidak mampu menjelaskan bagaimana atom berinteraksi satu sama lain.
3. Alotrop tidak dapat dijelaskan dengan teori Dalton.
4. Tidak dapat menjelaskan mengapa atom memiliki karakteristik listrik tertentu (Sutapa *et al.*, 2022).

2.1.8.2 Teori Atom J.J. Thompson

Tahun 1900, J.J. Thomson mengemukakan model atomnya berdasarkan penelitian yang berkaitan dengan radioaktivitas dan percobaan yang dilakukan dengan tabung sinar katoda yang dibangun oleh ilmuwan Geissler dan Crookers, maka dari penemuan tersebut dikenal dengan teori atom Thomson. Thomson mengatakan, atom adalah materi yang bermuatan positif dan di dalamnya tersebar elektron (bermuatan negatif) seperti kismis dalam roti kismis.



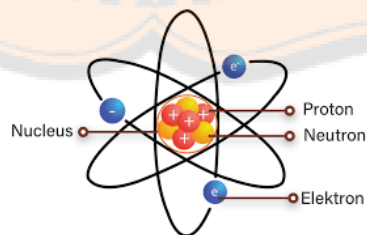
Gambar 2. Model Atom Thompson

Kelebihan dan Kelemahan Teori Atom Thomson:

- Kelebihan:
 1. Dapat menunjukkan bahwa atom mengandung partikel bermuatan negatif tambahan.
 2. Dapat menjelaskan karakteristik kelistrikan atom (dengan tidak adanya teori atom Dalton).
 3. Dapat memberikan penjelasan tentang keberadaan partikel subatom, yaitu partikel yang lebih kecil dari atom.
- Kelemahan:
 1. Model atom Thomson ini tidak dapat menjelaskan bagaimana muatan positif dan negatif tersusun dalam bidang atom.
 2. Tidak dapat menjelaskan keberadaan inti atom (Sutapa *et al.*, 2022).

2.1.8.3 Teori Atom Rutherford

Percobaan yang dilakukan oleh Rutherford dengan penghamburan sinar α pada lempeng emas pada tahun 1910, mengatakan bahwa pusat massa atom, yang dikenal sebagai nukleus, dikatakan dikelilingi oleh awan elektron bermuatan negatif.



Gambar 3. Model Atom Rutherford

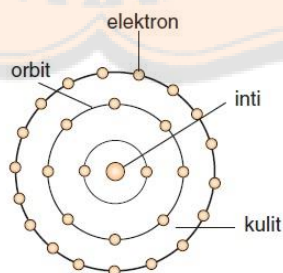
Kelebihan dan Kelemahan Teori Atom Rutherford:

- Kelebihan:

1. Membuat pernyataan bahwa atom tersusun dari inti atom dan elektron yang mengelilingi inti.
 2. Dapat menerangkan gerak elektron disekitar inti.
 3. Elektron dapat bergerak di sepanjang lintasan apapun dengan sejumlah lintasan yang tak terbatas.
 4. Jari-jari inti atom dan jari-jari atom dapat ditemukan.
- Kelemahan:
 1. Tidak dapat mengartikulasikan alasan mengapa elektron tidak memasuki inti atom.
 2. Energi atom menjadi tidak stabil karena elektron yang bergerak memancarkan energi.
 3. Tidak dapat digunakan untuk menjelaskan spektrum garis atom hidrogen (H) (Sutapa *et al.*, 2022).

2.1.8.4 Teori Atom Niels Bohr

Kegagalan Rutherford diperbaiki oleh Niels Bohr pada tahun 1913 berkat penelitiannya terhadap spektrum atom hidrogen. Eksperimen ini berhasil menjelaskan kondisi elektron dalam mengelilingi inti atom.



Gambar 4. Model Atom Niels Bohr

Kelebihan dan Kelemahan Teori Atom Neils Bohr:

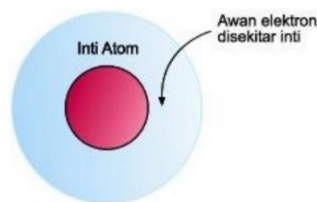
- Kelebihan:

1. Menggunakan teori kuantum untuk memecahkan masalah dengan model atom Rutherford.
 2. Memberikan penjelasan rinci tentang garis spektral yang dipancarkan atau diserap atom hidrogen.
 3. menjelaskan bahwa atom memiliki banyak kulit yang memungkinkan aliran elektron melalui ruang.
- Kelemahan:
 1. Tidak dapat menerangkan efek Strack dan Zeeman.
 2. Tidak dapat menerangkan secara detail peristiwa ikatan kimia, dampak medan magnet pada atom, dan keberadaan elektron tambahan dalam spektrum atom.
 3. Atom memiliki simpangan berukuran lebih besar dari hidrogen (Sutapa *et al.*, 2022).

2.1.8.5 Teori Atom Mekanika Kuantum (Modern)

Hipotesis atom yang dibuat oleh Erwin Schrodinger didasari ide-ide mekanika kuantum. Model atom Bohr, yang menyatakan bahwa atom memiliki inti bermuatan positif yang dikelilingi oleh elektron bermuatan negatif, sebanding dengan teori atom mekanika kuantum. Perbedaannya terletak pada bagaimana elektron diposisikan dalam orbitnya di sekitar inti atom.

Max Planck juga mengajukan penjelasan tentang radiasi cahaya pada tahun 1900. Ia mengajukan teori kuantum, yang menyatakan bahwa atom hanya dapat menghasilkan atau menyerap energi dalam jumlah tertentu (kuanta). Banyaknya energi yang dilepaskan atau diserap dalam suatu bentuk radiasi kuantum adalah istilah untuk radiasi elektromagnetik.



Gambar 5. Model Atom Mekanika Kuantum

Kelebihan dan Kelemahan Teori Atom Mekanika Kuantum:

- Kelebihan:
 1. Mengetahui di mana probabilitas orbit elektron.
 2. Mengenali lokasi elektron yang mengorbit.
 3. Mampu mengukur transfer energi dari eksitasi ke emisi.
 4. Dapat menentukan apakah nukleus memiliki proton dan neutron berikutnya berputar mengelilingi satu sama lain dalam orbit atau pada sumbunya sendiri.
- Kelemahan:
 1. Tidak ada atau belum ada Sutapa *et al.* (2022).

2.2 Penelitian Relevan

Penelitian yang dilakukan Rifky *et al.* (2022) telah berhasil mengembangkan LKPD dengan LiveWorksheets berbasis *Discovery Learning* pada Materi Transformasi. Model pengembangan penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE (*analysis, design, development, implementation, evaluation*). LKPD *online* ini dikembangkan dengan tujuan agar lebih memudahkan dalam proses pembelajaran daring. Produk yang dikembangkan adalah LKPD dengan LiveWorksheets berbasis *Discovery Learning* dimana peserta didik yang lebih aktif untuk mengkonstruksikan atau menemukan konsep belajar untuk dirinya sendiri, sehingga membuat pemahaman yang didapatkan oleh peserta

didik akan lebih mendalam. Tujuan penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yaitu menghasilkan LKPD dengan LiveWorksheets yang valid. Hasil uji kelayakan materi pada LKPD yang dikembangkan yaitu 83,97% memenuhi kriteria cukup valid dan hasil uji kelayakan media yang dikembangkan yaitu 81,67% memenuhi kriteria cukup valid, dapat diambil kesimpulan bahwa pengembangan LKPD dengan LiveWorksheets berbasis *Discovery Learning* pada Materi Transformasi merupakan LKPD yang valid.

LKPD berbasis *Discovery Learning* yang dikembangkan oleh Pristiyono *et al.* (2021) melatih Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik SMA, model pengembangan yang digunakan mengacu pada penelitian dan pengembangan yang dikembangkan oleh Borg, W. R., & Gall, 1983 yaitu (1) mengumpulkan informasi dan penelitian pendahuluan, (2) perencanaan, (3) produk pengembangan, (4) pengujian terbatas, dan (5) revisi produk akhir. Penerapan model *Discovery Learning* ke dalam LKPD bertujuan untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik. Model pembelajaran yang baik harus memberikan peluang bagi peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran salah satunya adalah model *Discovery Learning* (DL). Tahapan *Discovery Learning* dalam LKPD membantu peserta didik menyelidiki dan mencari pengetahuan belajar berdasarkan materi yang dipelajari. Konteks menemukan dan mengeksplorasi yang dituangkan dalam LKPD *Discovery Learning* ini diutamakan yang bersifat meningkatkan penalaran peserta didik sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Penelitian lain yang mengembangkan LKPD berbasis *Discovery Learning* adalah Vadilla (2022), mengembangkan E-LKPD berbasis model *Discovery Learning* pada Materi Termokimia untuk Mengukur Keterampilan Sains Siswa.

Penelitian pengembangan ini merupakan jenis penelitian *Research and Development* (R & D) dengan model pengembangan 4-D. Pengembangan bahan ajar E-LKPD ini menggunakan aplikasi LiveWorksheets. Adapun instrumen pengumpulan data yang digunakan berupa berupa lembar validasi yang diberikan kepada dua validator materi dan dua validator media, serta angket respon pengguna untuk guru dan peserta didik dan soal-soal yang terdapat pada E-LKPD untuk mengukur keterampilan sains peserta didik.

Hasil penelitian lain yang mendukung adalah Fahdiani *et al.* (2022) mengembangkan LKPD Berbasis *Discovery Learning* pada Konsep Reduksi Oksidasi di Kelas X SMAN 1 Marikit. Hasil kelayakan LKPD berbasis *Discovery Learning* yang dikembangkan dalam penelitian ini dinyatakan sangat layak untuk digunakan dengan persentase kelayakan LKPD 95,50% dan kelayakan kesesuaian isi LKPD dengan sintak *Discovery Learning* 95,00%. Validasi keterbacaan perorangan dan kelompok berturut-turut mendapatkan hasil 90% dan 88% yang berarti LKPD berbasis *Discovery Learning* mudah dipahami. LKPD berbasis *Discovery Learning* sangat efektif dalam memandu aktivitas belajar peserta didik dengan persentase keberhasilan sebesar 95,63%. Keefektifan LKPD berbasis *Discovery Learning* untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik termasuk kategori tinggi dengan *N-Gain* 0,75. Kemampuan belajar menggunakan LKPD berbasis *Discovery Learning* berkorelasi positif dengan pemahaman konsep ($r = 0,983$) dengan koefisien determinasi sebesar 96,61%.

Berdasarkan beberapa penelitian di atas terdapat kesamaan dengan penelitian yang akan dilakukan peneliti, yakni mengembangkan bahan ajar berupa LKPD berbasis *Discovery Learning*. Sementara, untuk produk dari hasil

pengembangan yang akan dilakukan peneliti berupa LKPD berbasis *Discovery Learning* berorientasi keaktifan dengan bantuan LiveWorksheets yang disajikan dalam bentuk elektronik (e-LKPD), dan fokus pada materi pembelajarannya adalah materi perkembangan teori atom yang dipelajari di kelas X.

2.3 Kerangka Berpikir

Bahan ajar yang digunakan oleh guru pada saat pembelajaran kurang mendorong peserta didik untuk belajar mandiri, sehingga diperlukan bahan ajar yang efektif agar dapat meningkatkan keaktifan dan ketertarikan peserta didik pada suatu materi pembelajaran. Berdasarkan hasil wawancara bersama guru kimia SMA N 1 Banguntapan menyebutkan bahwa bahan ajar yang digunakan saat proses pembelajaran masih terbatas. Penggunaan LKPD dalam pembelajaran kimia bertujuan untuk membantu peserta didik dalam mempelajari dan memahami konsep materi yang disajikan. Guru sebagai fasilitator perlu menyediakan dan merancang LKPD yang sifatnya dapat mengaktifkan proses belajar peserta didik serta mengembangkan kreativitas berpikir peserta didik, tidak hanya ringkasan materi dari buku paket dan soal-soal saja. Berbagai inovasi dapat dilakukan untuk merancang sebuah LKPD salah satunya dengan memadukan LKPD dengan model pembelajaran berbasis *Discovery Learning*.

Discovery Learning merupakan suatu model pembelajaran penemuan, sehingga dapat mendorong peserta didik dalam memahami konsep belajar secara mandiri. Penemuan dalam konteks ini diangkat dari kehidupan sehari-hari dilingkungan sekitar peserta didik. melalui pengembangan LKPD berbasis *Discovery Learning*, peserta didik dilatih untuk menemukan sendiri konsep belajar dan memperoleh pengetahuan yang tidak mudah untuk dilupakan. Penyajian LKPD

dalam bentuk elektronik berbantuan LiveWorksheets dinilai lebih efektif dan efisien, serta diharapkan dapat menarik minat belajar peserta didik terhadap pelajaran kimia. Alur kerangka berpikir penelitian ini disajikan pada Gambar 6 berikut.



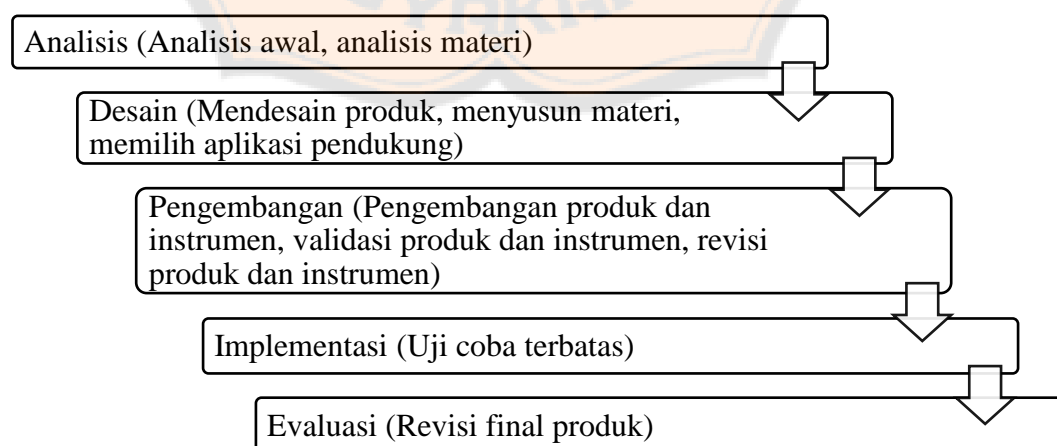
Gambar 6. Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis penelitian dan pengembangan atau yang sering disebut dengan *Research and Development* (R&D). R&D merupakan suatu metode penelitian untuk menghasilkan suatu produk baru atau memperbaharui produk yang sudah ada sebelumnya selanjutnya akan diuji keefektifan dan kelayakannya (Sugiyono, 2016). Penelitian yang dikembangkan ini akan dihasilkan suatu produk bahan ajar yaitu berupa LKPD elektronik (e-LKPD) berbasis *Discovery Learning* dengan bantuan LiveWorksheets yang digunakan untuk menunjang keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran, serta membuat kegiatan pembelajaran di kelas lebih aktif dan efektif pada materi perkembangan teori atom. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model ADDIE terdiri atas 5 tahap yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation*. Prosedur pengembangan produk dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 7. Diagram Alir Proses Penelitian

3.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain pengembangan ADDIE yang merupakan desain pengembangan yang terstruktur. Desain pengembangan ADDIE terdiri dari 5 tahap sebagai berikut:

3.2.1 *Analysis* (Analisis)

Analisis adalah langkah pertama yang dilakukan untuk mengembangkan suatu produk berdasarkan model pengembangan ADDIE. Tujuan dari tahap analisis ini adalah untuk mengetahui masalah yang dihadapi oleh guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran, selain itu untuk menganalisis sebab perlunya pengembangan bahan ajar, khususnya LKPD. Ada dua kegiatan analisis yang akan dilakukan yakni sebagai berikut:

3.2.1.1 Analisis Awal

Analisis awal dimaksudkan untuk mempelajari lebih jauh tentang proses belajar mengajar kimia di sekolah, aksesibilitas sumber dan media pengajaran, model dan teknik pembelajaran yang digunakan, dan kondisi peserta didik saat melakukan kegiatan pembelajaran. Guru kimia di SMA N 1 Banguntapan diwawancarai untuk mengumpulkan informasi sebagai analisis awal. Pada tahap ini peneliti akan menentukan jenis bahan ajar apa yang harus dikembangkan untuk mendukung kegiatan pembelajaran.

3.2.1.2 Analisis Materi

Tujuan dari analisis materi adalah untuk mengidentifikasi materi yang dibutuhkan untuk pembuatan bahan ajar. Materi yang akan dimuat pada e-LKPD adalah materi perkembangan teori atom. Langkah pertama, silabus kurikulum 2013 dianalisis selanjutnya mengkaji KI (Kompetensi Inti) dan KD (Kompetensi Dasar)

materi perkembangan teori atom. Langkah berikutnya, dikembangkan indikator dan tujuan pembelajaran yang harus dicapai peserta didik pada e-LKPD.

3.2.2 *Design* (Perancangan)

Tahap selanjutnya adalah tahap perancangan produk bahan ajar e-LKPD. Hasil dari tahap perancangan ini akan dijadikan sebagai dasar untuk mengembangkan produk pada tahap selanjutnya. Terdapat beberapa kegiatan yang dilakukan pada tahap desain antara lain:

1. Mengumpulkan referensi untuk bahan materi yang berkaitan dengan materi perkembangan teori atom yang dijadikan sebagai isi atau muatan pada e-LKPD yang akan dikembangkan.
2. Menyusun format awal bahan ajar.

Penyusunan format awal e-LKPD berbasis *Discovery Learning* menggunakan Microsoft Word 2010. Tujuan dari penyusunan format awal produk adalah untuk menyusun konten-konten yang akan dipelajari dan dimuat dalam e-LKPD. Beberapa konten tersebut meliputi:

- Sampul depan
- Petunjuk penggunaan e-LKPD
- Kompetensi dasar
- Indikator pencapaian kompetensi
- Tujuan pembelajaran
- Uraian materi singkat terkait perkembangan teori atom
- Kegiatan belajar yang disusun berdasarkan tahapan model *Discovery Learning*.

Format atau rancangan awal dari e-LKPD kemudian dikonsultasikan dengan dosen pembimbing untuk selanjutnya dapat dikembangkan sesuai dengan saran dan masukan yang diberikan.

3.2.3 Development (Pengembangan)

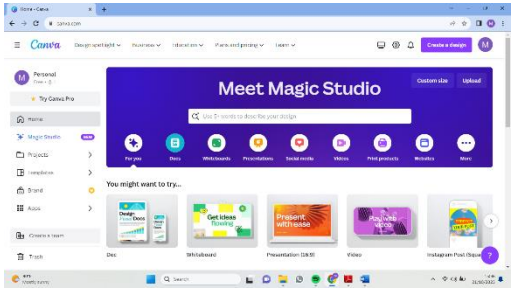
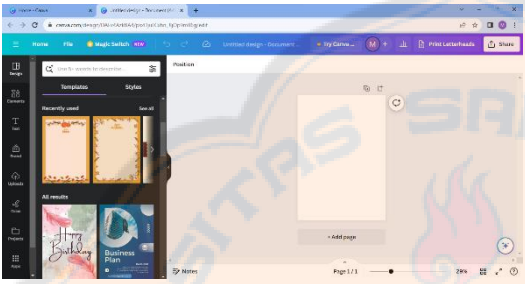
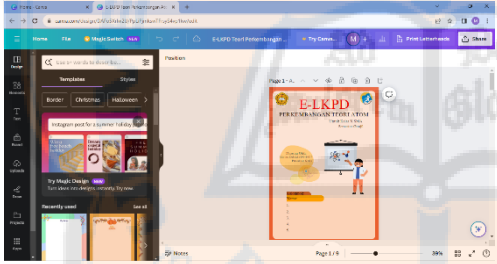
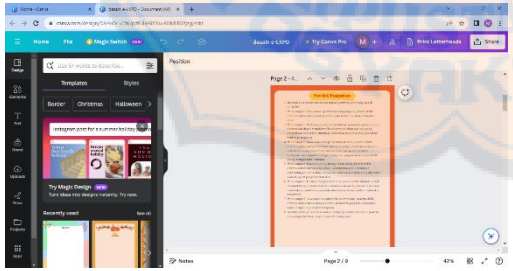
Setelah tahap desain selesai, tahap selanjutnya yaitu *development* atau pengembangan. Pada tahap ini, peneliti akan membuat produk dalam bentuk e-LKPD sesuai dengan hasil perancangan pada tahap desain. Produk bahan ajar e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berorientasi keaktifan berbantuan LiveWorksheets yang telah selesai dibuat, selanjutnya dilakukan uji kelayakan atau kevalidan oleh validator ahli dan guru kimia.

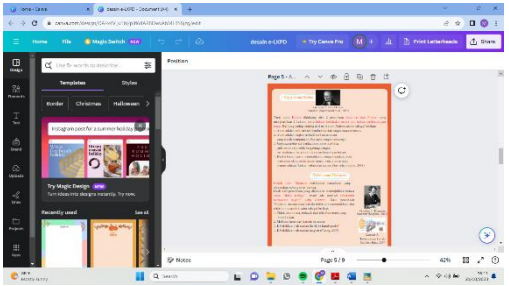
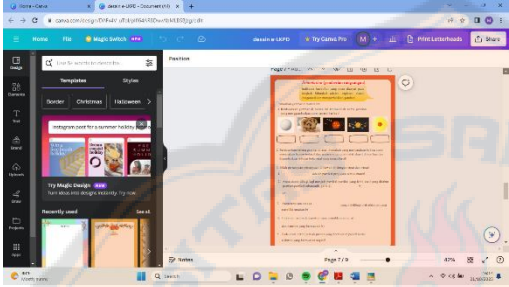
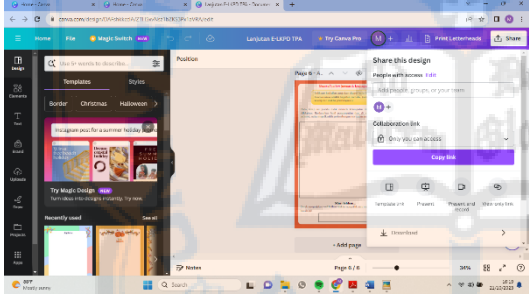
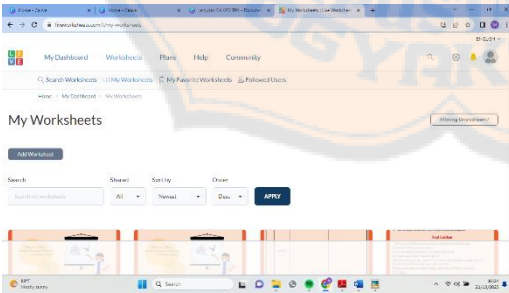
3.2.3.1 Pembuatan Produk E-LKPD Berbasis *Discovery Learning*

E-LKPD yang telah dirancang pada tahap desain selanjutnya dikembangkan secara keseluruhan. Pembuatan e-LKPD diawali dengan membuat sampul, selanjutnya dengan menuliskan KD, IPK, dan tujuan pembelajaran. Menulis uraian materi pembelajaran disertai dengan gambar-gambar, video pembelajaran, serta kegiatan belajar yang disusun berdasarkan sintaks *Discovery Learning*, terdapat juga soal evaluasi dalam bentuk pilihan ganda.

Peneliti memanfaatkan aplikasi Canva dalam mendesain tampilan visual e-LKPD sehingga lebih terlihat menarik. Selanjutnya LiveWorksheets dimanfaatkan peneliti untuk membuat LKPD ke dalam bentuk elektronik. LiveWorksheets merupakan semacam program pembuatan bahan ajar yang dapat mengkonversi file berupa pdf, doc, jpgs menjadi *online* dengan file luaran berupa HTML 5 sehingga e-LKPD dapat diakses di ponsel pintar, laptop, atau komputer oleh pengguna. Pembuatan e-LKPD menggunakan aplikasi Canva dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pembuatan e-LKPD menggunakan aplikasi Canva

Desain	Keterangan
	<p>Aplikasi Canva dibuka menggunakan Google Chrome dan <i>login</i> menggunakan e-mail</p>
	<p>Memilih desain baru dengan format A4 untuk memulai desain e-LKPD</p>
	<p>Membuat desain sampul e-LKPD yang berisi judul, identitas dan nama kelompok</p>
	<p>Membuat desain petunjuk penggunaan e-LKPD</p>

Desain	Keterangan
	<p>Membuat desain materi pembelajaran</p>
	<p>Membuat desain kegiatan pembelajaran sesuai dengan sintaks pembelajaran <i>Discovery Learning</i></p>
	<p>Setelah modul selesai dibuat, kemudian di <i>download</i> dalam format PDF</p>
	<p>Selanjutnya masuk ke LiveWorksheets untuk mengubah e-LKPD dalam format PDF menjadi online yang dapat diakses menggunakan tautan</p>

3.2.3.2 Validasi Produk

Produk yang telah dikembangkan selanjutnya divalidasi oleh validator ahli yang terdiri dari dua dosen pendidikan kimia dan satu guru kimia. Instrumen lembar validasi yang memuat kriteria penilaian khusus berdasarkan unsur materi dan media

digunakan untuk melakukan uji validasi. Validator memberikan rekomendasi, komentar, dan saran selain melakukan penilaian untuk perbaikan produk.

3.2.3.3 Revisi Produk

Produk awal akan diperbaiki atau direvisi dengan menggunakan saran dan kritik yang diberikan oleh validator ahli selama uji validasi. Produk akhir yang telah dianggap layak untuk diimplementasikan dalam pembelajaran akan dibuat setelah revisi produk selesai dilakukan.

3.2.4 Implementation (Implementasi)

Tahapan implementasi atau uji coba dilakukan oleh peneliti dengan mengajar peserta didik menggunakan e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berorientasi keaktifan berbantuan LiveWorksheets yang telah dievaluasi kelayakannya oleh para ahli. Sebanyak 12 peserta didik dari kelas XI MIPA SMA N 1 Banguntapan berpartisipasi dalam uji coba yang peneliti lakukan, uji coba dilakukan secara terbatas yakni pada skala kelas kecil. Penetapan jumlah sampel penelitian berdasarkan kepada kualifikasi bimbingan jumlah kelompok yang efektif, yaitu anggota kelompok berkisar antara 8-15 orang (Saputra *et al.*, 2021). Melalui pengisian angket, peneliti meminta komentar dari peserta didik terkait penggunaan e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berorientasi keaktifan berbantuan LiveWorksheets dalam proses pembelajaran.

3.2.5 Evaluation (Evaluasi)

Tahap evaluasi model pengembangan ADDIE bersifat formatif. Pada setiap tahap, evaluasi formatif digunakan untuk mengumpulkan data yang dapat digunakan untuk revisi atau penyempurnaan, sehingga menghasilkan produk yang

lebih efektif. Evaluasi yang dilakukan secara berkala dimulai dari tahapan analisis, desain, pengembangan, dan implementasi.

3.3 Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari populasi yang dapat berupa jumlah dan karakteristik tertentu atau sering disebut sebagai gambaran umum dari populasi Riyanto & Andhita (2020). Pada penelitian ini yang menjadi populasi adalah semua peserta didik kelas XI yang ada di SMA N 1 Banguntapan, sedangkan untuk sampel pada penelitian ini adalah 12 peserta didik yang akan dipilih menjadi sampel penelitian.

3.4 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini bertempat di SMA Negeri 1 Banguntapan, Jl. Ngentak, Kalangan, Baturetno, Kec. Banguntapan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian dan pengembangan berlangsung selama bulan Maret – September 2023.

3.5 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah proses riset yang digunakan untuk mengumpulkan data secara sistematis dalam penelitian. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari beberapa teknik sebagai berikut:

3.5.1 Wawancara

Wawancara adalah metode pengumpulan data dan memperoleh informasi langsung dari sumbernya melalui percakapan (Tawakkal, 2022). Pada penelitian ini, kegiatan wawancara dilakukan pada saat analisis awal dengan guru kimia SMA N 1 Banguntapan, untuk mengetahui proses pembelajaran kimia, penggunaan bahan

ajar dan media, metode dan model pembelajaran. Peneliti menggunakan data wawancara untuk menentukan strategi terbaik untuk mengatasi tantangan belajar di sekolah.

3.5.2 Validasi

Validasi digambarkan sebagai tindakan yang menunjukkan bahwa setiap bahan, proses, prosedur, aktivitas, sistem, peralatan, atau mekanisme yang digunakan dalam produksi dan kontrol akan selalu memberikan hasil yang diharapkan (Riyanto, 2019). Validasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa data yang akan ditambahkan ke dalam *database* diketahui sumber serta keakuratannya dapat dijelaskan. Validator pada penelitian ini yaitu, dua dosen pendidikan kimia yaitu sebagai Ahli Materi dan Ahli Media serta satu guru kimia SMA N 1 Banguntapan. Dalam konteks ini validator dibutuhkan untuk memberikan kritik, saran dan juga menentukan apakah sebuah produk yang dikembangkan berupa e-LKPD berbasis *Discovery Learning* dengan bantuan LiveWorksheets sudah memenuhi kriteria valid, efektif, dan praktis.

3.5.3 Angket

Angket adalah rangkaian pernyataan yang disusun secara tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi atau data yang berasal langsung dari sumbernya (Rifkhan, 2023). Angket disebut sebagai wawancara tertulis karena berisi serangkaian pernyataan tertulis yang ditujukan kepada responden dan diisi sendiri oleh responden. Jenis angket yang umum digunakan yaitu jenis angket terbuka dan angket tertutup. Pada penelitian ini jenis angket yang digunakan adalah jenis angket tertutup. Angket yang telah divalidasi oleh validator, kemudian diberikan kepada responden kelas XI MIPA SMA N 1 Banguntapan. Tujuan

pemberian angket adalah untuk mengetahui tanggapan peserta didik setelah menggunakan produk, kelayakan serta kepraktisan produk yang dikembangkan. Angket disusun dengan menggunakan skala Likert, kriteria berdasarkan skala Likert dapat dilihat di Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria dalam Skala Likert

Skor Pernyataan	Kriteria Pernyataan
4	Sangat Baik
3	Baik
2	Tidak Baik
1	Sangat Tidak Baik

(Widoyoko, 2012)

3.6 Instrumen Penelitian

Beberapa teknik instrumen data yang dilakukan pada penelitian ini, diantaranya:

3.6.1 Lembar Wawancara

Lembar wawancara ditawarkan dengan pertanyaan yang sederhana dan mudah dipahami oleh guru kimia. Lembar wawancara guru berisi 18 butir pertanyaan mengenai proses pembelajaran kimia, penerapan metode dan model pembelajaran, penggunaan bahan ajar dan media yang digunakan di SMA N 1 Banguntapan, serta untuk menganalisis kebutuhan peneliti dalam pengembangan produk LKPD elektronik dengan bantuan LiveWorksheets.

3.6.2 Lembar Validasi

Lembar validasi bertujuan untuk penilaian produk oleh Ahli Media sebanyak 17 butir pernyataan, dan guru kimia sebanyak 9 butir pernyataan. Skala likert 4, 3, 2, 1, digunakan sebagai penilaian dalam lembar validasi dengan kriteria sangat baik, baik, tidak baik, dan sangat tidak baik.

3.6.3 Butir Soal Evaluasi dalam Produk

Cara untuk mengetahui pemahaman peserta didik terkait materi yang tersedia di e-LKPD maka peserta didik dihadapkan pada beberapa soal. Soal yang dikerjakan berupa 10 butir soal pilihan ganda yang akan dijawab. Jawaban yang diberikan peserta didik kemudian diolah sehingga dapat diketahui sejauh mana pemahaman peserta didik terhadap materi yang telah dipelajari menggunakan bahan ajar berupa e-LKPD berbasis *Discovery Learning*.

3.6.4 Lembar Observasi Keaktifan Belajar Peserta Didik

Lembar observasi keaktifan peserta didik diberikan kepada 2 observer selama peserta didik belajar menggunakan e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets dalam pembelajaran perkembangan teori atom untuk mengetahui keaktifan peserta didik melalui penskoran. Pernyataan yang terdapat dalam lembar observasi disusun sebanyak 12 pernyataan yang terdiri dari aspek visual, lisan, menulis, mendengarkan, emosional, dan kognitif.

3.6.5 Lembar Angket Respon Peserta Didik

Lembar angket yang ditujukan kepada responden kelas XI MIPA SMA N 1 Banguntapan terdiri dari 9 pernyataan yang digunakan untuk mengetahui kepraktisan produk yang diukur berdasarkan kepuasan mengenai tampilan, interaktif, isi materi serta bahasa. Pernyataan pada angket ini disusun berdasarkan skala Likert 4, 3, 2, dan 1 dengan kategori sangat baik, baik, tidak baik, dan sangat tidak baik. Peserta didik mengisi angket respon pada akhir pengujian produk.

3.7 Metode Analisis Data

3.7.1 Analisis Hasil Wawancara

Hasil wawancara bersama guru kimia SMA N 1 Banguntapan merupakan

data kualitatif. Data yang terkumpul digunakan sebagai acuan dalam pengembangan produk, dan diolah secara deskriptif. Data yang dikumpulkan kemudian diolah untuk mengidentifikasi keseluruhan analisis dan tujuan pembelajaran untuk mengembangkan produk.

3.7.2 Analisis Hasil Validasi Produk, Lembar Observasi Keaktifan Belajar, dan Lembar Angket Respon Peserta Didik

Validasi yang dilakukan oleh validator 1, 2 dan guru kimia memberikan penilaian positif dengan kriteria sangat baik dan penilaian negatif dengan kriteria sangat tidak baik menggunakan skala Likert. Analisis validasi berdasarkan skala Likert dilakukan berdasarkan skor validator pada instrumen produk *e*-LKPD, angket respon peserta didik serta lembar observasi keaktifan belajar. Data yang diperoleh dari seluruh validator selanjutnya diolah dengan rumus 1 menurut Nuryadi *et al.* (2017):

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Skor yang diperoleh}}{\Sigma \text{skor maksimal}} \times 100\% \quad (1)$$

Hasil persentase validasi *e*-LKPD, angket respon peserta didik, dan lembar observasi keaktifan belajar selanjutnya disesuaikan dengan kriteria kelayakan dan validitas. Berikut kriteria kelayakan dan validitas pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Kriteria Kelayakan Produk, Lembar Observasi Keaktifan Belajar, dan Angket Respon Peserta Didik

Persentase	Kriteria
81 – 100%	Sangat Layak
61 – 80%	Layak
41 – 60%	Cukup Layak
21 – 40%	Kurang Layak
0 – 20%	Tidak Layak

(Riduwan, 2013)

Tabel 5. Kriteria Hasil Validasi Produk, Lembar Observasi Keaktifan Belajar, dan Angket Respon Peserta Didik

Persentase	Kriteria
81 – 100%	Sangat Valid
61 – 80%	Valid
41 – 60%	Cukup Valid
21 – 40%	Kurang Valid
0 – 20%	Tidak Valid

(Akbar, 2014)

3.7.3 Analisis Hasil Validasi Butir Soal Evaluasi dalam Produk

Analisis butir soal adalah suatu proses untuk mengevaluasi kualitas soal tes, sehingga hasil evaluasi yang diperoleh dari validator dapat diterapkan untuk memperbaiki soal yang dihasilkan, untuk menghitung data yang diperoleh dari validator digunakan rumus 2 menurut Aiken (1985):

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)} \tag{2}$$

Keterangan:

V : Indeks Validitas skala Aikens' V

s : r – lo

lo : Angka penilaian validitas terendah

c : Angka penilaian validitas tertinggi

r : Angka yang diberikan validator

Hasil perhitungan yang diperoleh berdasarkan rumus Aiken's V selanjutnya disesuaikan dengan koefisien validitas menurut Retnawati, 2016 yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kriteria Validitas Butir Soal Evaluasi dalam Produk

Koefisien Validitas	Kriteria
$V > 0,8$	Tinggi
$0,4 < V \leq 0,8$	Sedang
$V \leq 0,4$	Rendah

(Retnawati, 2016)

3.7.4 Analisis Hasil Jawaban Peserta Didik dalam Mengerjakan Soal dalam E-LKPD dan Soal Evaluasi

Soal evaluasi pada e-LKPD berbasis *Discovery Learning* terdiri dari 10 butir soal pilihan ganda. Soal evaluasi ini dianalisis menggunakan rumus 3 menurut Widoyoko (2012):

$$\text{Nilai} = \frac{\Sigma \text{Skro yang diperoleh}}{\Sigma \text{Skro maksimal}} \times 100 \quad (3)$$

Hasil nilai yang diperoleh disesuaikan berdasarkan kriteria pada Tabel 7.

Tabel 7. Kriteria Hasil Jawaban Peserta Didik

Rentang Nilai	Nilai Huruf	Kriteria
81 – 100	A	Sangat Tinggi
61 – 80	B	Tinggi
41 – 60	C	Cukup
21 – 41	D	Kurang
0 – 20	E	Sangat Kurang

(Arikunto, 2013)

Rata-rata nilai soal evaluasi dalam produk yang diperoleh dari peserta didik merupakan cara untuk mengetahui efektivitas produk dengan kriteria pada Tabel 8.

Tabel 8. Kriteria Efektivitas Produk

Nilai	Kriteria
76 – 100	Sangat Efektif
51 – 75	Efektif
26 – 50	Cukup Efektif
0 – 25	Kurang Efektif

(Sudjana & Rivai, 2011)

3.7.5 Analisis Hasil Angket Respon Peserta Didik Terhadap Produk

Tujuan dari angket respon peserta didik adalah untuk mengetahui tingkat kepuasan peserta didik terhadap produk e-LKPD berbasis *Discovery Learning*. Instrumen angket respon peserta didik disusun menggunakan skala Likert, dengan kriteria penilaian sangat setuju untuk pernyataan positif dan sangat tidak setuju untuk pernyataan negatif.

Data dari hasil angket respon peserta didik selanjutnya diolah dan dianalisis lebih lanjut menggunakan rumus 4 menurut Sudijono (2011):

$$RS = \frac{F}{N} \times 100\% \tag{4}$$

Keterangan:

RS : Persentase skor

F : Jumlah skor respon peserta didik

N : Jumlah skor maksimal

Hasil Perhitungan yang diperoleh dari respon peserta didik selanjutnya di konversi dengan kriteria pada Tabel 9.

Tabel 9. Kriteria Tingkat Respon Peserta Didik

Presentase	Kriteria
81 – 100%	Sangat Baik
61 – 80%	Baik
41 – 60%	Cukup Baik
21 – 40%	Tidak Baik
0 – 20%	Sangat Tidak Baik

(Kartini & Putra, 2020)

Kriteria kepraktisan produk ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Kriteria Kepraktisan Produk

Persentase	Kriteria
81 – 100 %	Sangat Praktis
61 – 80%	Praktis
41 – 60%	Cukup Praktis
21 – 40%	Kurang Praktis
0 – 20%	Sangat Tidak Praktis

(Riduwan, 2009)

3.7.6 Analisis Hasil Lembar Observasi Keaktifan Belajar Peserta Didik

Observasi terhadap keaktifan peserta didik peneliti menggunakan lembar observasi yang dibuat oleh peneliti kemudian diisi oleh observer. Peneliti juga melakukan pengamatan ketika berperan sebagai pengawas untuk mengetahui keaktifan peserta didik. Analisis data hasil observasi keaktifan peserta didik dapat diukur dengan menghitung persentase yang dilakukan secara kuantitatif.

Menurut Arikunto (2015), cara perhitungan persentase keaktifan peserta didik, data kuantitatif yang berwujud angka-angka hasil pengukuran dapat diproses dengan jumlah yang diharapkan, dan diperoleh persentase, berikut persentase keaktifan peserta didik yang dihitung untuk masing-masing peserta didik setiap indikator.

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Skor indikator}}{\Sigma \text{Skor maksimum}} \times 100\% \quad (5)$$

Skor persentase tersebut akan dikualifikasi dengan menggunakan kriteria yang dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Kriteria Keaktifan Peserta Didik

Persentase	Kriteria
81% - 100%	Sangat Tinggi/Sangat Aktif
61% - 80%	Tinggi/Aktif
41% - 60%	Cukup/Cukup Aktif
21% - 40%	Rendah/ Kurang Aktif
0 - 20%	Sangat Rendah/Sangat Tidak Aktif

(Arikunto, 2015)

Setelah didapatkan kriteria keaktifan masing-masing peserta didik, maka dapat ditentukan kriteria keaktifan peserta didik secara keseluruhan. Persentase secara keseluruhan dapat ditemukan dengan menghitung jumlah siswa yang termasuk pada masing-masing kriteria. Berikut perhitungan persentase secara keseluruhan menurut Suseno *et al.* (2017):

$$\text{Persentase} = \frac{\text{JPK}}{\text{JSP}} \times 100\% \quad (6)$$

Keterangan:

JPK: Jumlah peserta didik yang terlibat sesuai kriteria

JSP: Jumlah peserta didik seluruhnya yang mengikuti pembelajaran

Setelah persentase keseluruhan, akan ditemukan kriteria keaktifan peserta didik dengan menafsirkan kategori interpretasi keaktifan yang disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Kriteria Keaktifan Belajar Secara Keseluruhan

Persentase	Kriteria
76 – 100%	Sangat Tinggi/Sangat Aktif
75%	Tinggi/Aktif
66 – 74%	Cukup/Cukup Aktif
65%	Rendah/Kurang Aktif
0 < 64%	Sangat Rendah/Sangat Tidak Aktif

(Suseno *et al.*, 2017)



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian pengembangan e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berorientasi keaktifan berbantuan LiveWorksheets pada materi perkembangan teori atom ini menggunakan metode *Research and Development* (Sugiyono, 2016). Model pengembangan yang digunakan peneliti adalah ADDIE, tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari tahap *analysis* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi) dan *evaluation* (evaluasi). Hasil pengembangan e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berorientasi keaktifan berbantuan LiveWorksheets pada materi perkembangan teori atom berdasarkan model penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

4.1.1 Tahap *Analysis* (Analisis)

Tahap yang pertama dalam penelitian ini adalah tahap analisis tujuan dari tahap analisis adalah untuk mengetahui masalah yang dihadapi oleh guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran kimia di kelas X SMA N 1 Banguntapan serta untuk mengetahui kebutuhan peserta didik. Ada dua kegiatan analisis yang dilakukan, yaitu:

4.1.1.1 Hasil Analisis Awal

Tujuan tahap ini untuk memperoleh informasi kegiatan pembelajaran kimia di SMA Negeri 1 Banguntapan. Studi pendahuluan ini dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan yang diperlukan dalam proses pembelajaran kimia. Studi pendahuluan dilakukan dengan cara studi lapangan dan wawancara dengan guru kimia kelas X. Berdasarkan wawancara dengan guru kimia

SMA Negeri 1 Banguntapan, diperoleh bahwa kurikulum yang digunakan oleh peserta didik di SMA Negeri 1 Banguntapan adalah Kurikulum 2013 revisi 2017. Pembelajaran kimia kebanyakan menggunakan metode konvensional yaitu ceramah, diskusi, tanya jawab dan pemberian tugas, sehingga peserta didik kurang aktif dalam kegiatan belajar mengajar. Guru juga belum pernah menggunakan model *Discovery Learning* yang membuat peserta didik terlibat aktif dalam pembelajaran melalui kegiatan penemuan. Pada saat wawancara guru kimia menyampaikan bahwa bahan ajar yang digunakan selama pembelajaran adalah buku paket dan LKPD dari penerbit namun belum pernah menggunakan LKPD berbantuan LiveWorksheets. Berdasarkan hasil analisis awal ini, peneliti memberikan solusi yakni dengan mengembangkan bahan ajar LKPD yang lebih interaktif serta dapat memfasilitasi guru agar peserta didik lebih aktif dalam pembelajaran melalui kegiatan penemuan. LKPD yang akan dikembangkan yaitu bentuk elektronik sehingga lebih mudah untuk digunakan baik guru maupun peserta didik untuk mendukung kegiatan pembelajaran.

4.1.1.2 Hasil analisis Materi

SMA N 1 Banguntapan menggunakan kurikulum 2013 yang dilakukan pasca pandemi Covid-19. Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) serta materi Perkembangan Teori Atom disajikan dalam Tabel 13. Materi perkembangan teori atom dipilih sebagai fokus dalam pengembangan E-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets. Langkah yang selanjutnya dilakukan setelah menentukan materi perkembangan teori atom adalah studi literatur untuk mengumpulkan informasi tentang materi perkembangan teori atom.

Tabel 13. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi Materi Perkembangan Teori Atom

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.2 Menganalisis perkembangan model atom Democritus, Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, Mekanika kuantum	3.2.1 Menjelaskan teori atom menurut Democritus, Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika kuantum 3.2.2 Menganalisis kelebihan dan kelemahan teori perkembangan atom menurut Dalton, Thomson, Rutherford, dan Mekanika kuantum 3.2.3 Menjelaskan perbedaan teori atom menurut Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika kuantum
4.2 Menjelaskan fenomena alam atau hasil percobaan menggunakan model atom	4.2.1 Menjelaskan fenomena alam menggunakan model atom.

4.1.2 Tahap *Design* (Perancangan)

Tahap desain meliputi penyusunan e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berorientasi keaktifan berbantuan LiveWorksheets pada materi perkembangan teori atom. Hasilnya adalah rancangan awal e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets pada materi perkembangan teori atom sebagai produk awal. Tahapan perancangan ini terdiri dari 2 langkah, yaitu:

4.1.2.1 Hasil Mengumpulkan Referensi untuk Bahan Materi

Kegiatan kajian literatur dilakukan oleh peneliti melalui jurnal penelitian dan buku. Materi yang disajikan dalam e-LKPD adalah perkembangan teori atom Democritus, Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr dan Mekanika kuantum. Materi dan kegiatan belajar disusun berdasarkan sintaks *Discovery Learning*. Selain itu peneliti juga menyertakan contoh, gambar serta memasukkan konten yang terkait dengan kehidupan nyata dalam pengembangan materi dan kegiatan belajar.

4.1.2.2 Hasil Menyusun Format Awal E-LKPD

Tujuannya dari penyusunan format awal produk adalah untuk menyusun konten-konten yang akan dipelajari dan dimuat dalam e-LKPD. Beberapa konten tersebut meliputi:

1. Sampul depan, memuat judul e-LKPD, nama penyusun, ilustrasi gambar yang mendeskripsikan pembelajaran perkembangan teori atom, dan nama anggota kelompok peserta didik.
2. Petunjuk penggunaan e-LKPD berdasarkan tahapan model *Discovery Learning* diperuntukkan untuk guru dan peserta didik agar dapat menggunakan e-LKPD lebih mudah.
3. Capaian kompetensi yang berisi kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran.
4. Uraian materi singkat terkait perkembangan teori atom menurut Democritus, Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika kuantum.
5. Uraian kegiatan belajar yang disesuaikan dengan tahapan model pembelajaran *Discovery Learning*.
6. Daftar pustaka, berisi sumber rujukan yang dilakukan peneliti dalam penyusunan e-LKP.
7. Soal evaluasi, berisi 10 butir soal evaluasi dalam bentuk pilihan ganda.

Kegiatan belajar dalam e-LKPD disampaikan melalui kegiatan pembelajaran yang dirancang untuk mencerminkan karakteristik model *Discovery Learning*, sehingga mendorong peserta didik untuk menggunakan kegiatan eksplorasi untuk memahami konsep materi.


4.1.3 Tahap *Development* (Pengembangan)

Tahap selanjutnya setelah menyelesaikan rancangan e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berorientasi keaktifan berbantuan LiveWorksheets beserta instrumen pendukung penelitian yang digunakan, tahap berikutnya yaitu pengembangan. Hasil pengembangan produk awal ini kemudian divalidasi oleh validator ahli untuk menilai kualitas dan kelayakan e-LKPD baik dari segi materi maupun media pembelajaran. Pada tahap ini, peneliti juga melakukan evaluasi atau revisi.

4.1.3.1 Hasil Pembuatan E-LKPD Berbasis *Discovery Learning* Berbantuan LiveWorksheets

Pada tahap implementasi desain bahan ajar ini, peneliti menuangkan hasil desain bahan ajar yang dirancang di Ms. Word kemudian di edit ke dalam Canva, selanjutnya bahan ajar yang didesain di Canva dimasukkan ke dalam *web* LiveWorksheets. Tampilan dari implementasi desain bahan ajar yang dibuat dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Pembuatan Produk e-LKPD Berbasis *Discovery Learning* Berbantuan LiveWorksheets

Gambar	Keterangan
	<p>Cover depan memuat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Judul e-LKPD - Logo universitas dan logo Kurikulum 2013 - Gambar ilustrasi yang menggambarkan atom - Identitas penelitian - Kelompok serta nama anggota kelompok

Gambar

Keterangan

Petunjuk Penggunaan

1. Bacalah kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran yang ada di e-LKPD!
2. Pada langkah *Stimulation* (pemberian rangsangan), peserta didik diminta untuk mengamati gambar yang berkaitan dengan model atom.
3. Pada langkah *Problem statement* (identifikasi masalah), peserta didik diharapkan dapat mengidentifikasi permasalahan apa saja yang dilakukannya dari tahap stimulasi, kemudian menuliskannya kedalam bentuk pertanyaan.
4. Pada langkah *Data collection* (pengumpulan data), peserta didik diminta untuk mengumpulkan informasi dengan berbagai cara yaitu melalui *browsing* di internet, membaca bahan ajar yang telah diberikan, mengamati video pembelajaran yang tersedia di e-LKPD untuk menguji tebel teman.
5. Pada langkah *Data processing* (pengolahan data), peserta didik diminta untuk merancang sebuah kesimpulan yaitu membuat perbandingan dari kelima teori atom berdasarkan data yang diperoleh pada langkah pengumpulan data.
6. Pada langkah *Verification* (pembuktian), peserta didik diminta untuk menentukan apakah hasil dari rumusan masalah yang telah disusun pada tahap identifikasi masalah sebelumnya benar setelah melakukan presentasi.
7. Pada langkah *Generalization* (menarik kesimpulan), peserta didik diminta untuk menuliskan kesimpulan materi yang telah diperoleh sesuai dengan tujuan pembelajaran.
8. Apabila terdapat kesulitan dalam mengerjakan lembar kerja, peserta didik dapat bertanya kepada peneliti/pengawas!

Halaman petunjuk penggunaan e-LKPD berdasarkan tahapan model *Discovery Learning* ditujukan kepada peserta didik dan guru sehingga dapat memudahkan dalam penggunaan e-LKPD

Kompetensi Dasar

3.2 Menganalisis perkembangan model atom Democritus, Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika kuantum.

Indikator Pencapaian Kompetensi

3.2.1 Menjelaskan teori atom menurut Democritus, Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika kuantum.
 3.2.2 Menganalisis kelebihan dan kelemahan teori atom menurut Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika kuantum.
 3.2.4 Menjelaskan perbedaan teori atom menurut Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika kuantum.

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menjelaskan teori-teori atom menurut Democritus, Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika kuantum melalui diskusi kelompok.
2. Peserta didik dapat menganalisis kelebihan dan kekurangan teori atom menurut Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika kuantum melalui diskusi kelompok.
3. Peserta didik dapat menjelaskan perbedaan perkembangan model atom menurut Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika kuantum melalui diskusi kelompok.

Capaian kompetensi yang berisi:

- Kompetensi dasar
- Indikator pencapaian kompetensi
- Tujuan pembelajaran

PETA KONSEP

```

    graph TD
      PK[PETA KONSEP] --> SA[Struktur Atom]
      PK --> PTA[Perkembangan Teori Atom]
      SA --> E[Elektron]
      SA --> IA[Isi Atom]
      IA --> P[Proton]
      IA --> N[Neutron]
      PTA --> D[Democritus]
      PTA --> DAL[Dalton]
      PTA --> TH[Thomson]
      PTA --> R[Rutherford]
      PTA --> B[Bohr]
      PTA --> MK[Mekanika kuantum]
    
```

Perkembangan Teori Atom

Teori Atom Democritus

Teori tentang atom pertama kali dikemukakan oleh Democritus (460 – 370 SM). Teori ini mengemukakan bahwa materi tersusun dari partikel sangat kecil yang tidak dapat dibagi lagi (Vakoni, atomon = tidak dapat dibagi lagi).

Gambar 1. Patung Democritus dan model atom
 Sumber: (Sandra et al., 2022)

- Peta konsep, berupa gambaran umum mengenai materi yang akan dipelajari dalam e-LKPD
- Materi perkembangan teori atom menurut Democritus
- Gambar tokoh Democritus

Gambar

Keterangan

Teori Atom Dalton



Gambar 2. John Dalton
Sumber: (Sukawati et al., 2022)

Teori atom Dalton didukung oleh 2 percobaan (Lavoisier dan Laplace) yang menghasilkan 2 hukum, yaitu hukum kekekalan massa dan hukum perbandingan tetap. Hal yang paling penting dari teori atom Dalton adalah sebagai berikut:

1. Atom adalah unit terkecil pembentuk dari segala macam unsur.
2. Atom adalah bagian terkecil dari suatu unsur yang masih mempunyai sifat sama dengan unsurnya.
3. Senyawa terbentuk ketika atom-atom dari dua jenis unsur atau lebih bergabung dengan perbandingan tertentu (hukum perbandingan tetap).
4. Raksasi kimia hanya memisahkan, menggabungkan, atau menyusun ulang atom-atom, tanpa menciptakan atau memusnahkan (hukum kekekalan massa) (Sastrohadimadjo, 2018).

Teori Atom Thomson

Joseph John Thomson melakukan percobaan yang dinamakan tabung sinar katoda. Hasil dari percobaan yang dilakukan menunjukkan bahwa atom "tidak utuh", tetapi ada partikel subatomik bermuatan negatif, yaitu elektron. Hasil percobaan Thomson tentang sinar katoda (elektron) menunjukkan sifat elektron itu sendiri, yaitu sebagai berikut:

1. Tidak kasat mata, terlekat dari efek fluoresens yang ditimbulkan.
2. Melintas lurus dari katode ke anode.
3. Dibelokkan oleh medan listrik ke kutub positif.
4. Dibelokkan oleh medan magnet (Chang, 2005).



Gambar 3. Thomson
Sumber: (Suryana, 2012)




Gambar 5. Tabung sinar katoda
Sumber: Julia, 2017

- Materi perkembangan teori atom menurut Dalton dan Thomson
- Gambar tokoh Dalton, Thomson, dan gambar percobaan tabung sinar katoda

Teori Atom Rutherford


Ernest Rutherford melakukan percobaan dengan menembakkan sepotong logam tipis oleh sinar alfa (bermuatan +). Hasilnya sebagian besar partikel alfa diteruskan, sebagian kecil dibelokkan, dan beberapa dipantulkan. Menurut Rutherford, hal ini disebabkan sebagian besar dari massa dan muatan positif atom terkonsentrasi pada bagian pusat atom yang disebut inti atom. Elektron beredar mengelilingi inti atom pada suatu lintasan. Lintasan ini disebut kulit atom. Jarak dari inti atom ke kulit atom disebut jari-jari atom (Effendy, 2016).



Gambar 6. Rutherford
Sumber: (Sulikhudin, 2019)

Teori Atom Bohr

Model atom Bohr mengadukan bahwa elektron mengelilingi inti pada kecepatan tinggi dalam orbit-orbit melingkar tertentu. Tapi orbit memiliki energi tertentu (terkuantisasi). Semakin jauh lintasan orbit dari inti, semakin tinggi tingkat energinya. Lintasan orbit ini disebut kulit atom. Perpindahan elektron dari satu tingkat energi ke tingkat energi lain akan disertai pemancaran/penyerapan radiasi (Sakardjo, 2013).




Gambar 7. Bohr
Sumber: (Simangunsong, 2022)

Teori Atom Mekanika Kuantum

Teori ini dikembangkan oleh Max Planck, Louis de Broglie, Werner Heisenberg, dan Erwin Schrodinger yang menyatakan bahwa:

- Gelombang cahaya termasuk dalam gelombang dari suatu partikel.
- Partikel kecil yang bergerak sangat cepat seperti elektron memiliki sifat seperti gelombang.
- Teori ketidakpastian.

Dalam teori Mekanika kuantum, posisi elektron tidak dapat dipastikan. Daerah yang memiliki peluang terbesar menemukan elektron disebut orbital (Syakuri, 1999).




Gambar 8. Tokoh Mekanika kuantum
Sumber: (Simangunsong, 2022)

- Materi perkembangan teori atom menurut, Rutherford, Bohr, dan Mekanika kuantum
- Gambar tokoh Rutherford, Bohr, dan tokoh penemu model atom Modern

Stimulasi (pemberian rangsangan)

Indikator keaktifan yang akan dicapai pada langkah Stimulasi adalah kegiatan visual, (mengamati dan memperbaiki gambar)

Amatilah gambar di bawah ini!



1. Berdasarkan gambar di atas, manakah yang menyatakan bahwa atom merupakan bagian terkecil dari materi yang sudah tidak dapat dibagi lagi dan digambarkan sebagai bola pejal yang sangat kecil?
 - a)
 - b)
 - c)
2. Atom terusun atas a) _____ yang dikelilingi oleh elektron yang memiliki muatan b) _____
3. Inti atom terdiri dari proton yang memiliki muatan a) _____ dan neutron yang bermuatan b) _____
4. Pada atom netral jumlah proton yang bermuatan positif harus elektron yang bermuatan negatif

- Tahap Stimulasi
- Gambar terkait model atom dan beberapa pertanyaan singkat
- Terdapat indikator keaktifan yang akan dicapai pada tahap stimulasi

Gambar

Keterangan

Problem Statement (identifikasi masalah)
 Indikator keaktifan yang akan dicapai pada tahap Identifikasi masalah adalah kegiatan visual (berdiskusi) dan kegiatan menulis (menulis hasil pengamatan).

1. Setelah mengamati gambar-gambar tentang atom di atas, tuliskanlah hasil pengamatanmu, hubungkanlah dengan perkembangan teori atom yang akan kita pelajari!

2. Tuliskanlah 5 pertanyaan mengenai gambar stimulus tersebut, kaitkan dengan perkembangan teori atom yang akan kita bahas! sebagai contoh:

1. Mengapa model atom Dalton digambarkan sebagai bola pejal?
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

- Tahap Identifikasi masalah
- Tabel hasil pengamatan berdasarkan tahap Stimulasi
- Daftar nomor untuk menuliskan hasil pengamatan ke dalam bentuk pertanyaan
- Terdapat indikator keaktifan yang akan dicapai pada tahap Identifikasi masalah

Data Collection (pengumpulan data)
 Indikator keaktifan yang akan dicapai pada Pengumpulan data adalah kegiatan visual (membaca) serta menemukan informasi mengenai teori atom.

Pada tahap ini peserta didik mengumpulkan informasi mengenai atom. 1. Silakan membaca bahan ajar yang telah dibagikan, baca tulisan video yang tersedia di LKPD ini, browsing internet, YouTube dan sebagainya yang dapat membantu Anda dalam memahami teori-teori atom. Kliklah tulisan video berikut: <https://youtu.be/0Dwz19B7Cs>

Silakan melanjutkan pekerjaan Anda dengan mengklik tulisan di bawah ini!

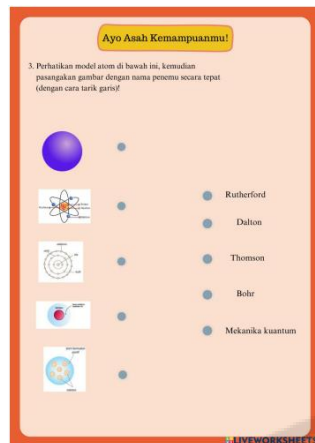
- Tahap Pengumpulan data
- Terdapat Video pembelajaran
- Tautan untuk ke halaman e-LKPD selanjutnya
- Terdapat indikator keaktifan yang akan dicapai pada tahap Pengumpulan data

No	Model Atom	Kelebihan	Kelemahan
3	Rutherford		
4	Bohr		
5	Mekanika kuantum		

- Lanjutan tahap pengumpulan data
- Tabel untuk menuliskan kelemahan dan kelebihan model atom Rutherford, Bohr dan Mekanika kuantum

Gambar

Keterangan

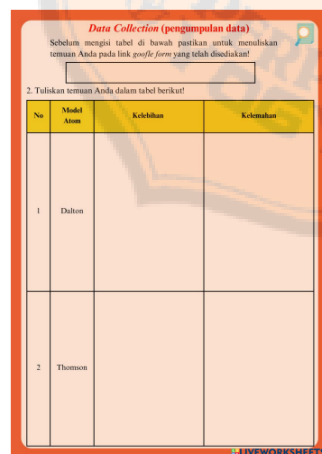


Kegiatan mengasah kemampuan:

- Memasangkan bentuk-bentuk atom dengan nama penemu masing-masing.



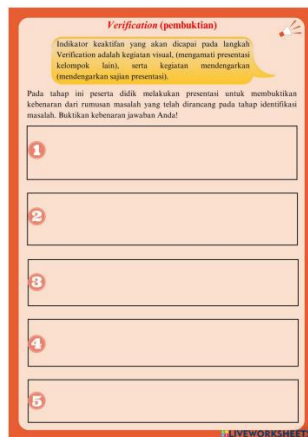
- Pada halaman ini terdapat tahap Pengolahan data
- Tabel diisi dengan rancangan kesimpulan



- Lanjutan tahap pengumpulan data
- Terdapat tautan *Google form* untuk menuliskan hasil penemuan
- Tabel untuk menuliskan kelemahan dan kelebihan model atom Dalton dan Thomson

Gambar

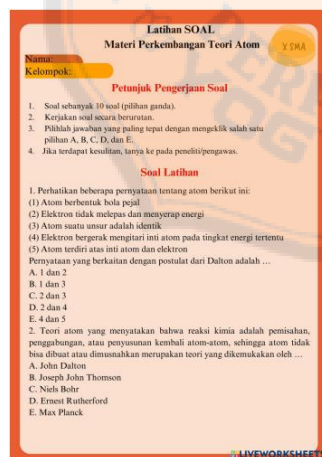
Keterangan



- Pada halaman ini terdapat tahap pembuktian
- Tabel diisi dengan jawaban pertanyaan yang telah dirancang pada tahap identifikasi masalah



- Pada halaman ini terdapat tahap penarikan kesimpulan
- Tabel diisi kesimpulan sesuai tujuan pembelajaran
- Tabel kecil diklik untuk mengerjakan soal evaluasi



- Petunjuk pengerjaan soal
- Soal latihan nomor 1 sampai 2

Gambar


Keterangan

Soal latihan nomor 3 sampai 6

Soal Latihan

3. Paket teori atom Thomson ditilik beratkan pada ...
 A. Atom terdiri dari elektron - elektron
 B. Elektron sebagai penyusun utama atom
 C. Atom sebagai bola masif yang hanya berisi elektron
 D. Atom sebagai bola masif bermuatan positif yang di dalamnya tersebar elektron sehingga keseluruhannya bersifat netral
 E. Proton dan elektron adalah bagian penyusun atom yang keduanya saling meniadakan.

4. Perhatikan gambar percobaan model atom di bawah ini!



Nama penemu yang melakukan percobaan menggunakan tabung tersebut ialah ...
 A. John Dalton
 B. Joseph John Thomson
 C. Ernest Rutherford
 D. Niels Bohr
 E. Erwin Schrodinger

5. Berikut pernyataan yang tidak berkaitan dengan teori atom Rutherford adalah ...
 A. Elektron bergerak mengitari inti
 B. Atom terdiri atas inti bermuatan positif dan elektron yang mengelilingi inti
 C. Massa atom terpusat pada inti
 D. Sebagian besar volume atom adalah ruang hampa
 E. Elektron dalam mengelilingi inti tidak melepas atau menyerap energi

6. Kekalahan teori atom Rutherford adalah tidak adanya penjelasan tentang...
 A. Elektron yang memiliki energi tetap
 B. Massa atom terpusat pada inti
 C. Elektron mengitari inti pada jarak tertentu
 D. Inti atom yang bermuatan positif
 E. Partikel penyusun inti atom

LIVEWORKSHEETS

Soal latihan nomor 7 sampai 10

Soal Latihan

7. Elektron-elektron dalam atom beredar mengelilingi inti dan berada pada lintasan (tingkat energi) tertentu. Elektron dapat berpindah dari satu tingkat energi ke tingkat energi lainnya disertai penyerapan atau pelepasan energi. Pernyataan ini dikemukakan oleh ...
 A. John Dalton
 B. Joseph John Thomson
 C. Ernest Rutherford
 D. Niels Bohr
 E. Erwin Schrodinger

8. Perubahan model atom Bohr dengan model atom Rutherford terletak pada ...
 A. Jumlah proton dan jumlah elektron
 B. Massa atom yang terpusat pada inti atom
 C. Muatan proton yang sama dengan muatan elektron
 D. Keberadaan elektron pada tingkat-tingkat energi tertentu saat mengelilingi inti atom
 E. Keberadaan proton dan neutron dalam inti atom serta elektron mengelilingi inti atom

9. Teori yang menjadi dasar munculnya teori atom modern adalah ...
 A. Spektrum atom hidrogen
 B. Tabung sinar katode
 C. Penghamburan sinar alfa
 D. Adanya sinar katoda
 E. Mekanika gelombang

10. Menurut teori atom Mekanika kuantum, peluang terbesar menemukan elektron disebut ...
 A. Orbital atom
 B. Kulit elektron
 C. Bilangan Kuantum magnetik
 D. Bilangan Kuantum spin
 E. Awan elektron

LIVEWORKSHEETS

Daftar Pustaka

Chang, R. (2005). *Kimia Dasar: Konsep-konsep Inti*. Jakarta: Erlangga.

Effendy. (2016). *Ilmu Kimia untuk Siswa SMA dan MA*. Malang: Indonesian Academic Publishing.

Oemar, H. (2009). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.

Sastroamidjyo, H. (2018). *Kimia Dasar*. Yogyakarta: Ugm Press.

Sandra, L., Rantesaha, A., Sinartary, R., Astori, M. R., Toepak, E. P., Sunasar, Semia, Amin, I. F., Susanti, L., S. A. A., & Setiawan, J. (2022). *KIMIA DASAR*. Padang: PT GLOBAL EKSEKUTIF TEKNOLOGI.

Simanungkalong, A. D. (2022). *KIMIA DASAR 1*. Jawa Tengah: EUREKA MEDIA AKSARA.

Sukarjo. (2013). *KIMIA FISIKA*. Jakarta: Rineka Cipta.

Suknaswati, W., Kadarohman, R. A., Sumarna, W., & Sopandi, W. (2022). *KIMIA DASAR untuk Farmasi*. Yogyakarta: CV Bintang Semesta Media.

Sulakhdiana. (2019). *KIMIA DASAR Konsep dan Aplikasinya dalam Ilmu Tanah*. Yogyakarta: Deepublish Publisher.

Suryana, D. (2012). *Nobel Fisika: Penerima Nobel Fisika: Tokoh dan Lembaga Penerima Nobel Fisika*. USA: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2012.

Syukri. (1999). *Kimia Dasar 1*. Bandung: ITB.

LIVEWORKSHEETS

Daftar pustaka, berisi sumber rujukan yang digunakan peneliti dalam penyusunan e-LKPD.

4.1.3.2 Hasil Analisis Validasi Produk E-LKPD Berbasis *Discovery Learning*

Penilaian kelayakan dan validitas produk berupa e-LKPD berbasis *Discovery Learning* pada materi perkembangan teori atom dilakukan oleh validator ahli. Validasi yang dilakukan bertujuan untuk memperoleh penilaian sehingga produk yang dikembangkan layak untuk diujicobakan. Aspek penilaian yang terdapat pada lembar validasi produk e-LKPD adalah visual media, audio media, tipografi, bahasa, penggunaan produk, kemanfaatan, relevansi materi, kualitas materi, sistematika materi dan bahasa yang terdiri dari 17 butir pernyataan. Hasil analisis kelayakan media pembelajaran e-LKPD berbasis *Discovery Learning* disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Analisis Validitas Produk oleh Validator 1 dan Validator 2

Aspek Penilaian	Rata-rata (%)	Kriteria
Visual Media	81	Sangat Valid
Audio Media	75	Valid
Tipografi	88	Sangat Valid
Bahasa	88	Sangat Valid
Penggunaan Produk	75	Valid
Kemanfaatan	88	Sangat Valid
Relevansi Materi	88	Sangat Valid
Kualitas Materi	77	Valid
Sistematika Materi	75	Valid
Bahasa	81	Sangat Valid
Rata-Rata	81	Sangat Valid

Berdasarkan data pada Tabel 15, menunjukkan bahwa hasil validasi oleh ahli yaitu validator 1 dan validator 2 pada setiap aspek penilaian adalah sebagai berikut, pada aspek visual media yaitu 81%, audio media yaitu 75%, tipografi 88%, bahasa 88%, penggunaan produk 75%, kemanfaatan 88%, relevansi materi 88%, kualitas materi 77%, sistematika materi 75%, dan bahasa 81%. Rata-rata persentase validitas produk untuk kesepuluh aspek dari validator 1 dan 2 yaitu 81%. Menurut Riduwan (2013) dan Akbar (2014), secara berturut persentase hasil analisis

kelayakan dan validitas produk yang berada pada rentang 81% - 100% termasuk dalam kriteria sangat layak dan sangat valid. Rekapitulasi hasil analisis validasi produk oleh validator 1 dan 2 dapat dilihat pada Lampiran 26.

Penilaian kelayakan dan validitas terhadap produk e-LKPD berbasis *Discovery Learning* juga divalidasi oleh satu guru kimia SMA N 1 Banguntapan.



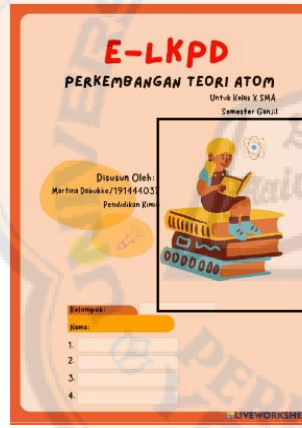



Hasil analisis validasi produk oleh guru kimia disajikan pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil Analisis Validasi Produk oleh Guru Kimia


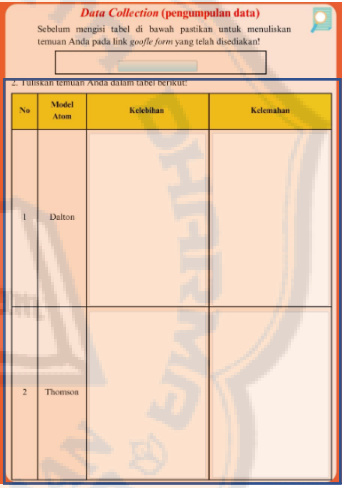

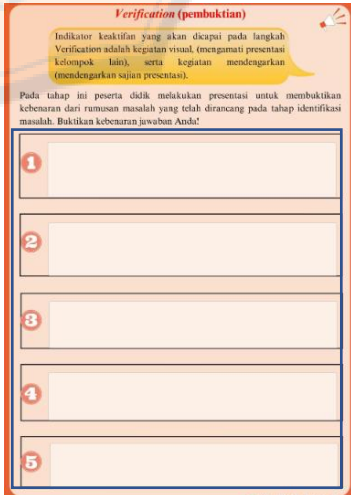
Aspek Penilaian	Rata-rata (%)	Kriteria
Materi	100	Sangat Valid
Tampilan	88	Sangat Valid
Bahasa	100	Sangat Valid
Penggunaan Produk	100	Sangat Valid
Kemanfaatan	100	Sangat Valid
Rata-rata	98	Sangat Valid

Berdasarkan data pada Tabel 16, menunjukkan bahwa hasil validasi oleh guru kimia pada setiap aspek adalah sebagai berikut, pada aspek materi yaitu 100%, aspek tampilan yaitu 88%, aspek bahasa 100%, aspek penggunaan produk 100%, dan aspek kemanfaatan yaitu 100%. Rata-rata persentase validasi untuk kelima aspek dari guru kimia yaitu 98%. Menurut Riduwan (2013) dan Akbar (2014) kriteria yang berada pada rentang 81% - 100% termasuk kedalam kriteria sangat layak dan sangat valid. Guru kimia menyatakan bahwa produk layak diujicobakan dengan beberapa masukan seperti menambahkan peta konsep dan video praktikum terkait materi perkembangan teori atom. Rekapitulasi hasil validasi produk secara lengkap oleh guru kimia dapat dilihat pada Lampiran 28. Saran dan komentar yang diberikan oleh validator 1 dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Komentar, Saran, dan Hasil Revisi Produk oleh Validator 1

Komentar dan Hasil Revisi Produk dari Validator 1	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Komentar: Jenis huruf yang dipilih harus konsisten (huruf yang tegak)	
	
Komentar: Pada cover tambahkan logo USD dan K13, serta gambar disesuaikan dengan materi	
	
Petunjuk penggunaan kurang rinci: seharusnya disesuaikan dengan sintaks <i>Discovery Learning</i>	
	

Komentar dan Hasil Revisi Produk dari Validator 1	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Komentar: KD 4.2 dihilangkan karena tidak ada praktikum	
<p>Kompetensi Dasar</p> <p>3.2 Menganalisis perkembangan model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika Kuantum.</p> <p>4.2 Menjelaskan fenomena alam atau hasil percobaan menggunakan model atom.</p>	<p>Kompetensi Dasar</p> <p>3.2 Menganalisis perkembangan model atom Democritus, Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika kuantum.</p>
Tambahkan teori Democritus dalam IPK	
<p>Indikator Kompetensi</p> <p>3.2.1 Menjelaskan teori atom menurut Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika Kuantum.</p> <p>3.2.2 Menganalisis kelebihan dan kelemahan teori atom menurut Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika Kuantum.</p> <p>3.2.3 Menjelaskan perbedaan teori atom menurut Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika Kuantum.</p>	<p>Indikator Pencapaian Kompetensi</p> <p>3.2.1 Menjelaskan teori atom menurut Democritus, Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika kuantum.</p> <p>3.2.3 Menganalisis kelebihan dan kelemahan teori atom menurut Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika kuantum.</p> <p>3.2.4 Menjelaskan perbedaan teori atom menurut Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika kuantum.</p>
Gambar tokoh perlu ditambahkan	
Penamaan gambar perlu diperbaiki	

Komentar dan Hasil Revisi Produk dari Validator 1	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Typo pada kata, silahkan, bajar, youtube, link	
<p style="text-align: center;">Data Collecting <i>Let's found</i></p> <p>Pada tahap ini peserta didik mengumpulkan informasi mengenai atom.</p> <p>1. Silahkan membaca bahan ajar yang telah dibagikan, buka link video yang tersedia di e-LKPD ini, browsing internet, youtube dan sebagainya yang dapat membantu anda dalam menemukan teori-teori atom.</p> <p>Kliklah link video berikut: https://youtu.be/pD3wmt9b7Cs</p>	<p style="text-align: center;">Indikator keaktifan yang akan dicapai pada Pengumpulan data adalah kegiatan visual, (membaca), serta menemukan informasi mengenai teori atom.</p> <p>Pada tahap ini peserta didik mengumpulkan informasi mengenai atom.</p> <p>1. (Silakan) membaca bahan ajar yang telah dibagikan, buka (tautan video) yang tersedia di e-LKPD ini, (browsing internet, YouTube dan sebagainya) yang dapat membantu Anda dalam menemukan teori-teori atom. Kliklah (tautan) video berikut: https://youtu.be/pD3wmt9b7Cs</p>
Typo pada kata hubungkan	
<p>1. Setelah mengamati gambar-gambar tentang atom diatas, tuliskanlah hasil pengamatanmu, (sungkanlah) dengan perkembangan teori atom yang akan kita pelajari!</p>	<p>1. Setelah mengamati gambar-gambar tentang atom di atas, tuliskanlah hasil pengamatanmu (hubungkanla) dengan perkembangan teori atom yang akan kita pelajari!</p>
Tahap temuan 2 perlu direvisi (sudah ada di materi atas)	
	
Tahap Verification sesuai nomor	
	

Komentar dan Hasil Revisi Produk dari Validator 1	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Indikator keaktifan kurang terlihat di dalam e-LKPD	

Adapun komentar dan saran yang diberikan oleh validator 2 terhadap produk e-LKPD, dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Komentar, Saran dan Hasil Revisi Produk oleh Validator 2

Komentar dan Hasil Revisi produk dari validator 2	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
<p>Schrodinger bukan Sehrodinger dan penemu model atom Mekanika kuantum ada Plank, de Broglie dan Heisenberg → cek kembali</p>	<p>Teori ini dikembangkan oleh Max Planck, Louis de Broglie, Werner Heisenberg, dan Erwin Schrodinger yang menyatakan bahwa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gelombang cahaya termasuk dalam gelombang dan suatu partikel. • Partikel kecil yang bergerak sangat cepat seperti elektron memiliki sifat seperti gelombang. • Teori ketidakpastian.

Penulisan kata depan “di dan ke” dipisah, misalnya diatas menjadi di atas

diatas.

di atas.

Typo silakan bukan silahkan

Silahkan

Silakan

Komentar dan Hasil Revisi produk dari validator 2
Sebelum Revisi **Sesudah Revisi**
 Perlu panduan/ccontoh pertanyaan yang bisa diberikan oleh siswa

2. Tuliskanlah 5 pertanyaan mengenai gambar stimulus tersebut, kaitkan dengan perkembangan teori atom yang akan kita bahas!

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____


2. Tuliskanlah 5 pertanyaan mengenai gambar stimulus tersebut, kaitkan dengan perkembangan teori atom yang akan kita bahas! sebagai contoh:

1. Mengapa model atom Dalton digambarkan sebagai bola pejal?
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Stimulus perlu ditambah pertanyaan

Stimulation
Let's get attention

Amatilah gambar dibawah ini!



Problem Solving
Let's discuss


1. Defaklah mengamati gambar-gambar tentang atom diatas. Indukskalah hasil pengamatanmu, kumpulkan dengan perkembangan teori atom yang akan kita bahas!
2. Tuliskanlah 5 pertanyaan mengenai gambar stimulus tersebut, kaitkan dengan perkembangan teori atom yang akan kita bahas!

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Stimulation (pemberian rangsangan)
 Indikator kreatifitas yang akan dicapai pada langkah Stimulasi adalah kegiatan visual. (mengamati dan memperkirakan gambar)

Amatilah gambar di bawah ini!

1. Berdasarkan gambar di bawah ini tentukanlah nama penemu yang menggambarkan atom seperti berikut!



2. Berdasarkan kelima gambar di atas, manakah yang menyatakan bahwa atom merupakan bagian terkecil dari materi yang sudah tidak dapat dibagi lagi dan digambarkan sebagai bola pejal yang sangat kecil?
 1. _____ adalah partikel penyusun semua materi
3. Apakah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan tepat dan benar?
 1. Atom dapat dibagi lagi menjadi partikel-partikel yang lebih kecil yang disebut partikel-partikel subatomik, yaitu a) _____ b) _____ c) _____
 2. Atom tersusun atas a) _____ yang dikelilingi oleh elektron yang memiliki muatan b) _____
 3. Inti atom terdiri dari proton yang memiliki muatan a) _____ dan neutron yang bermuatan b) _____
 4. Pada atom netral jumlah proton yang bermuatan positif harus elektron yang bermuatan negatif.

Adapun saran dan masukan yang diberikan oleh guru kimia guna memperbaiki produk awal agar menjadi lebih sempurna, dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Komentar, Saran, dan Hasil Revisi Produk Oleh Guru Kimia
Saran dan Hasil Revisi Produk dari Guru Kimia
Sebelum Revisi **Sesudah Revisi**
 Menambahkan peta konsep

Perkembangan Teori Atom
Teori Atom Democritus

Teori tentang atom pertama kali dikemukakan oleh Democritus (460 – 370 SM). Teori ini menggunakan istilah materi: feruon dan partikel sangat kecil yang tidak dapat dibagi lagi. (Yunani, atomos = tidak dapat dibagi lagi).

Teori Atom Dalton

Teori atom Dalton didukung oleh 2 percobaan (Cathode dan Positif) yang menghasilkan 2 hukum, yaitu hukum kekekalan massa dan hukum perbandingan tetap. Hal yang paling penting dari teori atom Dalton adalah sebagai berikut:


1. Atom adalah unit terkecil pembentuk dari segala macam unsur
2. Atom tidak dapat berwujud dari suatu unsur yang tidak mempunyai sifat kimia yang utuh
3. Sifatnya terhadap kimia atom-atom dari dan jenis unsur atau lebih berbanding dengan perbandingan tertentu (hukum perbandingan tetap)
4. Besok kimia hanya merupakan penggabungan, atau pemecahan unsur atom-atom, tanpa menciptakan atau menghancurkan (hukum kekekalan massa)

Teori Atom Thomson

Jepang, John Thomson melakukan percobaan yang dinamakan tabung sinar katoda. Hasil dari percobaan yang dilakukan menunjukkan bahwa atom "tidak terbagi", tetapi ada partikel subatomik bermuatan negatif, yaitu elektron. Hasil percobaan Thomson terhadap sinar katoda (elektron) menunjukkan sifat elektron itu sendiri, yaitu sebagai berikut:

1. Tidak sensitif mata, fluoresen dan efek fluoresensi yang dipicu
2. Merambat lurus dan tidak ada defleksi
3. Didefleksikan oleh medan magnet dan medan positif
4. Didefleksikan oleh medan magnet

PETA KONSEP



Perkembangan Teori Atom

Teori Atom Democritus

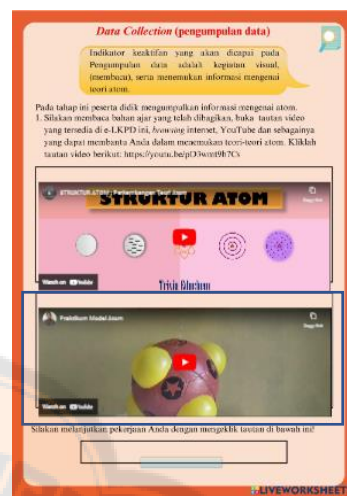
Teori tentang atom pertama kali dikemukakan oleh Democritus (460 – 370 SM). Teori ini menggunakan istilah bahwa materi tersusun dari partikel sangat kecil yang tidak dapat dibagi lagi. (Yunani, atomos = tidak dapat dibagi lagi).

Gambar 1.
 Peta Konsep dan hasil revisi atom
 Sumber: (Sudrajat et al., 2022)

Saran dan Hasil Revisi Produk dari Guru Kimia

Sebelum Revisi **Sesudah Revisi**

Ditambahkan video praktikum tentang model atom



Revisi dan perbaikan yang telah dilakukan berdasarkan saran dan masukan yang diberikan oleh validator yakni 2 dosen pendidikan kimia dan guru kimia maka produk hasil pengembangan dapat diimplementasikan pada tahap berikutnya. Hasil lembar validasi produk oleh dosen dan guru kimia dapat dilihat pada Lampiran 24, 25, dan 27.

4.1.3.3 Hasil Validasi Instrumen Pengambilan Data

Validasi instrumen pengambilan data terdiri dari validasi butir soal dalam produk, angket respon peserta didik, lembar observasi keaktifan belajar. Berikut hasil analisis untuk masing-masing instrumen pengambilan data:

4.1.3.3.1 Hasil Analisis Butir Soal Evaluasi dalam Produk

Butir soal evaluasi dalam produk divalidasi oleh validator yaitu 2 dosen pendidikan kimia dan satu guru kimia. Aspek yang dinilai adalah aspek materi, kejelasan dan bahasa yang disusun ke dalam 8 pernyataan. Hasil validasi butir soal dianalisis menggunakan rumus Aiken's V. Butir soal evaluasi dalam produk terdiri atas 10 butir soal pilihan ganda. Rekapitulasi lengkap hasil analisis validitas butir

soal evaluasi dalam produk dapat dilihat pada Lampiran 32 sampai Lampiran 41. Rekapitulasi hasil validasi butir soal evaluasi dalam produk oleh validator disajikan pada Tabel 20.

Tabel 20. Rangkuman Hasil Analisis Butir Soal Evaluasi dalam Produk

Butir Soal	Rata-rata Koefisien Validitas (V)	Kriteria
Nomor 1	0,96	Tinggi
Nomor 2	1	Tinggi
Nomor 3	1	Tinggi
Nomor 4	0,91	Tinggi
Nomor 5	1	Tinggi
Nomor 6	0,98	Tinggi
Nomor 7	1	Tinggi
Nomor 8	0,98	Tinggi
Nomor 9	1	Tinggi
Nomor 10	0,98	Tinggi

Berdasarkan data pada Tabel 20, menunjukkan bahwa butir soal evaluasi nomor 1 sampai 10 memperoleh koefisien validitas berturut sebesar 0,96; 1; 1; 0,91, 1; 0,98; 1, 0,98; 1; 0,98 dengan kategori tinggi. Menurut Retnawati (2016) rata-rata koefisien validitas yang berada pada rentang koefisien validitas ($V > 0,8$) termasuk kedalam kriteria tinggi. Selain memberikan penilaian validator juga memberikan komentar dan saran, dari validator 1 memberikan komentar untuk butir soal nomor 1, 3, 4, 6, 8, dan 10. Validator 2 memberikan komentar untuk butir soal nomor 4, sedangkan guru kimia tidak memberikan komentar dan saran untuk butir soal evaluasi dalam produk. Hasil revisi butir soal evaluasi dalam produk dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Komentar, Saran, dan Hasil Revisi oleh Dosen, Terhadap Butir Soal Evaluasi

Validator	Nomor Butir Soal	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1	1, 6, 8	Mengganti level kognitif butir soal Soal nomor 1 awalnya C3 Soal nomor 6 awalnya C5 Soal nomor 8 awalnya C3	<ul style="list-style-type: none"> Level kognitif C3 diubah menjadi C2

Validator	Nomor Butir Soal	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
			<ul style="list-style-type: none"> • Level kognitif C5 diubah menjadi C4 • Level kognitif C3 diubah menjadi C2
	3	Penulisan dititikberatkan disambung “dititik beratkan”	“dititikberatkan”
	9	Menyesuaikan kembali IPK dalam produk dengan soal (mengganti soal)	
		Dua elektron dalam suatu orbital akan berputar pada porosnya dengan arah berlawanan. Kesimpulan ini diambil berdasarkan fakta bahwa ...	<ul style="list-style-type: none"> • Teori yang mendasari munculnya teori atom modern adalah ...
1 dan 2	4	Mengubah kalimat pertanyaan menjadi pernyataan Siapakah nama yang melakukan percobaan menggunakan tabung tersebut ...	Nama penemu yang melakukan percobaan menggunakan tabung tersebut adalah ...

Hasil validasi butir soal evaluasi dalam produk disimpulkan bahwa soal dapat digunakan dalam uji coba dengan beberapa revisi dari validator 1 dan 2. Hasil lembar validasi butir soal evaluasi oleh validator 1, 2, dan guru kimia dapat dilihat pada Lampiran 29, 30, dan 31.

4.1.3.3.2 Hasil Analisis Validasi Lembar Observasi Keaktifan Belajar

Validasi terhadap lembar observasi keaktifan belajar peserta didik dilakukan oleh validator yakni 2 dosen pendidikan kimia dan satu guru kimia. Validasi lembar observasi keaktifan belajar terdiri 3 aspek penilaian yaitu aspek materi dan tujuan, aspek konstruktif, aspek bahasa dan tulisan. Rekapitulasi hasil analisis lembar observasi keaktifan belajar peserta didik dapat dilihat pada Lampiran 45. Rangkuman hasil validasi lembar observasi keaktifan belajar peserta didik disajikan dalam Tabel 22.

Tabel 22. Hasil Validasi Lembar Observasi Keaktifan Belajar Peserta Didik

Aspek Penilaian	Rata-rata (%)	Kriteria
Materi dan Tujuan	92	Sangat Valid
Konstruktif	100	Sangat Valid
Bahasa dan Tulisan	92	Sangat Valid
Rata-rata	94	Sangat Valid

Berdasarkan data pada Tabel 22, menunjukkan bahwa hasil rata-rata persentase lembar observasi keaktifan belajar peserta didik pada aspek materi dan tujuan memperoleh validitas sebesar 92%, aspek konstruktif memperoleh validitas sebesar 100%, dan aspek bahasa dan tulisan memperoleh validitas sebesar 92% rata-rata persentase dari ketiga aspek tersebut sebesar 94%. Menurut Riduwan (2013) dan Akbar (2014), persentase hasil analisis kelayakan dan validitas lembar observasi keaktifan belajar dengan rentang 81% sampai 100% termasuk dalam kategori sangat layak dan sangat valid. Hasil validasi lembar observasi keaktifan belajar oleh Validator 1, 2, dan guru kimia dapat dilihat pada Lampiran 42, 43, dan 44.

4.1.3.3.3 Hasil Analisis Validasi Angket Respon Peserta Didik

Validasi angket respon peserta didik terhadap media diberikan oleh validator yaitu 2 dosen pendidikan kimia dan satu guru kimia. Validasi angket respon peserta didik terdiri dari 3 aspek yaitu aspek materi, aspek konstruksi, dan aspek bahasa. Rekapitulasi lengkap hasil validasi analisis lembar angket respon peserta didik dapat dilihat pada Lampiran 49. Rekapitulasi hasil analisis validasi angket respon peserta didik terhadap produk disajikan dalam Tabel 23.

Tabel 23. Rekapitulasi Hasil Analisis Validasi Angket Respon Peserta Didik

Aspek Penilaian	Rata-rata (%)	Kriteria
Materi	94	Sangat Valid
Konstruksi	100	Sangat Valid
Bahasa	96	Sangat Valid
Rata-rata	97	Sangat Valid

Berdasarkan data pada Tabel 23, menunjukkan bahwa rata-rata persentase pada masing-masing aspek yaitu aspek materi sebesar 94%, aspek konstruksi sebesar 100%, dan aspek bahasa sebesar 96%. Rata-rata persentase dari ketiga aspek sebesar 97% dengan kriteria sangat valid. Menurut Riduwan (2013) dan Akbar (2014), rata-rata persentase hasil analisis angket respon peserta didik dengan rentang 81% - 100% termasuk kategori sangat valid. Selain memberikan penilaian, validator 1 memberikan komentar terhadap angket respon peserta didik sedangkan validator 2 dan guru kimia tidak memberikan komentar. Komentar dan hasil revisi validator 1 terhadap angket respon peserta didik dapat dilihat pada Tabel 23. Hasil validasi angket respon peserta didik oleh validator 1, 2, dan guru kimia dapat dilihat pada Lampiran 46, 47, dan 48.

Tabel 24. Komentar dan Hasil Revisi Angket Respon Peserta Didik dari Validator 1

Komentar dan Hasil revisi angket respon peserta didik dari Validator 1	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Minat belajar diganti menjadi keaktifan belajar	
Saya merasa e-LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i> membantu meningkatkan minat belajar	Saya merasa e-LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i> membantu meningkatkan keaktifan belajar
<i>Italic pada Discovery Learning</i>	
Saya merasa tampilan pada e-LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i> menarik	Saya merasa tampilan pada e-LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i> menarik
Belum nampak indikator keaktifan dalam angket	
Saya merasa e-LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i> membantu memahami makna pembelajaran dan mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari	Saya merasa e-LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i> membantu memahami makna pembelajaran dan mengaplikasikannya dalam mengerjakan tugas, mengeluarkan pendapat, bertanya, membaca, berdiskusi, memperhatikan, melatih kemampuan diri, serta menerapkan kemampuan

4.1.4 Hasil Tahap *Implementation* (Implementasi)

Tahap implementasi atau uji coba merupakan tahap dimana produk pengembangan berupa e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets diimplementasikan kepada peserta didik. Uji coba dilaksanakan secara terbatas dengan 12 peserta didik dari kelas XI MIPA 1 SMA Negeri 1 Banguntapan. Uji coba terbatas dilaksanakan hanya 1 kali pertemuan. Uji coba terbatas dilaksanakan pada tanggal 12 September 2023. Pada saat uji terbatas ini terdapat 2 observer yang berperan untuk memberikan penilaian terhadap keaktifan belajar peserta didik pada saat mengerjakan e-LKPD yakni dengan mengisi lembar observasi yang telah disediakan.

Pada saat pertemuan, peneliti terlebih dahulu mengenalkan bahan ajar e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets dengan membagikan tautan untuk mengaksesnya secara *online*. Peneliti juga menjelaskan secara singkat mengenai maksud dan tujuan terkait penelitian yang dilakukan. Selanjutnya peneliti mengarahkan peserta didik untuk mengerjakan kegiatan belajar pada e-LKPD. Langkah kegiatan belajar pada e-LKPD disusun sesuai sintaks model *Discovery Learning*, mulai dari tahap stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian dan kesimpulan. Pada e-LKPD juga disediakan uraian materi singkat, video pembelajaran yang dapat diakses untuk mengumpulkan informasi dalam menemukan konsep materi yang terkait. Pembelajaran diakhiri dengan menuliskan kesimpulan sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Setelah menyelesaikan kegiatan belajar peserta didik diminta untuk mengisi respon angket yang berisi beberapa pernyataan terkait e-LKPD melalui lembar angket yang telah disediakan. Hal ini untuk mengetahui respon dan tanggapan

peserta didik terhadap e-LKPD yang dikembangkan. Selain itu pada angket respon peserta didik terhadap e-LKPD juga dilengkapi dengan kolom saran, yang nantinya akan dijadikan perbaikan e-LKPD oleh peneliti.

4.1.4.1 Hasil Pengerjaan Soal dalam E-LKPD Berbasis *Discovery Learning*

Pengerjaan soal dalam e-LKPD dilakukan secara berkelompok dengan anggota 3 peserta didik setiap kelompoknya. Bentuk soal dalam e-LKPD yaitu isian yang disusun berdasarkan sintaks *Discovery Learning*. Uji coba terbatas, dilakukan dengan sampel sebanyak 12 peserta didik maka terdapat 4 kelompok yang mengerjakan soal dalam e-LKPD. Butir soal dalam e-LKPD yang telah dikerjakan oleh peserta didik dianalisis untuk mengetahui kemampuan kognitif. Rekapitulasi lengkap hasil nilai pengerjaan soal e-LKPD secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 54. Rekapitulasi nilai hasil pengerjaan butir soal e-LKPD disajikan dalam Tabel 25.

Tabel 25. Rekapitulasi Nilai Hasil Pengerjaan Soal dalam e-LKPD

Kode	Nilai
K1	91,7
K2	83,3
K3	75
K4	83,3
Rata-rata	83,3

Data pada Tabel 25, menunjukkan bahwa rata-rata nilai seluruh kelompok adalah sebesar 83,3. Nilai setiap kelompok termasuk dalam kategori tinggi pada rentang nilai 61 sampai 80 dan kategori sangat tinggi pada rentang nilai 81 sampai 100 (Arikunto, 2013). Perolehan nilai dari kelompok K1, K2, K3, dan K4 semuanya tuntas. Adanya soal dalam e-LKPD yang dirancang berdasarkan sintaks *Discovery Learning* yakni untuk mengetahui kemampuan kognitif serta dapat meningkatkan keaktifan belajar peserta didik berdasarkan indikator keaktifan yang harus dicapai

pada setiap tahapan kegiatan belajar. Fatmawati (2019), menyatakan bahwa rata-rata nilai diskusi lebih besar dari 80 menunjukkan keaktifan peserta didik dalam belajar meningkat.

4.1.4.2 Hasil Pengerjaan Butir Soal Evaluasi Dalam Produk

Dalam produk e-LKPD yang dikembangkan terdapat soal evaluasi yang terdiri dari 10 butir soal pilihan ganda. Peserta didik mengerjakan soal evaluasi secara mandiri dengan mengakses tautan yang ada dalam e-LKPD. Rekapitulasi lengkap nilai pengerjaan soal evaluasi dapat dilihat pada Lampiran 55. Rekapitulasi nilai hasil pengerjaan soal latihan evaluasi dapat dilihat pada Tabel 26.

Tabel 26. Rekapitulasi Nilai Hasil Pengerjaan Soal Evaluasi

Kode Peserta Didik	Nilai Soal Evaluasi
M1	80
M2	100
M3	90
M4	60
M5	100
M6	90
M7	60
M8	90
M9	100
M10	80
M11	100
M12	100
Rata-rata Nilai	87,5

Data pada Tabel 26, menunjukkan bahwa hasil pengerjaan soal evaluasi diketahui nilai tertinggi yaitu 100 dan nilai terendah yaitu 60. Pengerjaan soal evaluasi, terdapat 5 peserta didik mendapatkan nilai 100, 3 peserta didik mendapatkan nilai 90, kemudian 2 peserta didik mendapatkan nilai 80, dan 2 peserta didik lainnya mendapatkan nilai 60. Rata-rata keseluruhan nilai sebesar 87,5. Rata-rata nilai yang didapatkan kemudian ditentukan dengan kriteria rentang

nilai menurut Arikunto (2013), yang mana rentang nilai 81 sampai 100 termasuk kedalam kriteria sangat tinggi.

Uji efektivitas merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengukur tingkat keberhasilan penggunaan produk yang dikembangkan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik dalam proses pembelajaran (Fitra & Maksum, 2021). Efektivitas produk berupa e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets pada materi perkembangan teori atom diukur berdasarkan nilai rata-rata hasil pengerjaan soal dalam e-LKPD dan soal evaluasi dalam produk. Analisis nilai hasil pengerjaan soal dalam e-LKPD dan soal evaluasi memiliki nilai rata-rata 85,25. Rata-rata nilai yang didapatkan kemudian ditentukan dengan kriteria rentang nilai menurut Sudjana & Rivai (2011), yang mana rentang nilai 75 sampai 100 termasuk ke dalam kriteria sangat efektif.

4.1.4.3 Hasil Analisis Observasi Keaktifan Belajar Peserta Didik

Pada saat uji coba peneliti juga melakukan observasi untuk mengetahui keaktifan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran dengan menggunakan e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets yang telah dikembangkan. Observer terdiri dari 2 orang yaitu 1 guru kimia SMA N 1 Banguntapan dan 1 Mahasiswi Universitas Sanata Dharma. Rekapitulasi lengkap hasil analisis keaktifan belajar peserta didik dapat dilihat pada Lampiran 52 dan 53. Rekapitulasi hasil keaktifan belajar peserta didik disajikan pada tabel 27.

Tabel 27. Rekapitulasi Hasil Analisis Keaktifan Belajar Peserta Didik

No	Kode Peserta Didik	Keaktifan Peserta Didik % Observer 1	Kriteria	No	Kode Peserta Didik	Keaktifan Peserta Didik % Observer 2	Kriteria
1	M1	93	Sangat Aktif	7	M7	93	Sangat Aktif

No	Kode Peserta Didik	Keaktifan Peserta Didik % Observer 1	Kriteria	No	Kode Peserta Didik	Keaktifan Peserta Didik % Observer 2	Kriteria
2	M2	75	Aktif	8	M8	88	Sangat Aktif
3	M3	86	Sangat Aktif	9	M9	90	Sangat Aktif
4	M4	93	Sangat Aktif	10	M10	93	Sangat Aktif
5	M5	90	Sangat Aktif	11	M11	79	Aktif
6	M6	93	Sangat Aktif	12	M12	86	Sangat Aktif

Data pada Tabel 27, menunjukkan bahwa persentase keaktifan tertinggi yaitu 93% sedangkan keaktifan terendah yaitu 75%, terdapat 5 peserta didik dengan kode M1, M4, M6, M7, M10 memperoleh persentase sebesar 93%. 2 peserta didik dengan kode M5 dan M9 memperoleh persentase sebesar 90%. Satu peserta didik dengan kode M8 memperoleh persentase sebesar 88%. 2 peserta didik dengan kode M3, M12 memperoleh persentase sebesar 86%. satu peserta didik dengan kode M11 memperoleh persentase sebesar 79%. Satu peserta didik dengan kode M2 memperoleh persentase sebesar 75%. Berdasarkan persentase keaktifan masing-masing peserta didik kemudian dilihat kriteria interpretasi keaktifan menurut Arikunto (2015), persentase yang berada pada rentang 81% sampai 100% termasuk kategori sangat aktif. Setelah diperoleh persentase keaktifan dari masing-masing peserta didik selanjutnya dihitung persentase keaktifan peserta didik secara keseluruhan. Persentase keaktifan peserta didik secara keseluruhan sebesar 83%. Rata-rata keaktifan belajar peserta didik yang didapatkan selanjutnya ditentukan dengan rentang keaktifan menurut Suseno *et al.* (2017), keaktifan yang berada pada rentang 76% sampai 100% termasuk kedalam kategori sangat tinggi dan pada

kategori keaktifan termasuk kedalam kategori sangat aktif. Hasil observasi keaktifan belajar oleh observer 1 dan 2 dapat dilihat pada Lampiran 50 dan 51.

4.1.4.4 Hasil Analisis Angket Respon Peserta Didik Terhadap Produk

Kepraktisan produk yang dikembangkan berupa e-LKPD dilihat dari angket respon peserta didik. Peserta didik menilai produk berupa e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets terdiri dari beberapa aspek penilaian. Rekapitulasi lengkap hasil analisis respon peserta didik terhadap e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets dapat dilihat pada Lampiran 56. Rekapitulasi hasil analisis angket respon peserta didik disajikan pada Tabel 28.

Tabel 28. Rekapitulasi Hasil Analisis Angket Respon Peserta Didik

Aspek Penilaian	Rata-rata (%)	Kriteria Respon	Kriteria Kepraktisan
Tampilan	90	Sangat Baik	Sangat Praktis
Isi	97	Sangat Baik	Sangat Praktis
Bahasa	94	Sangat Baik	Sangat Praktis
Kemanfaatan	96	Sangat Baik	Sangat Praktis
Rata-rata	94	Sangat Baik	Sangat Praktis

Data pada Tabel 28, menunjukkan bahwa rata-rata hasil analisis respon peserta didik pada masing-masing aspek yang dinilai yaitu aspek tampilan sebesar 90%, aspek isi sebesar 97%, aspek bahasa sebesar 94%, dan aspek kemanfaatan sebesar 96% sehingga diperoleh rata-rata dari ke 4 aspek tersebut sebesar 94% yang termasuk dalam kriteria respon peserta didik sangat baik dan kriteria kepraktisan termasuk kriteria sangat praktis. Rata-rata hasil analisis angket respon peserta didik yang didapatkan kemudian ditentukan dengan kriteria angket respon menurut Kartini & Putra (2020), respon peserta didik terhadap produk e-LKPD dengan rentang skor 81% sampai 100% termasuk dalam kriteria respon sangat baik dan kriteria kepraktisan produk ditentukan dengan kriteria kepraktisan menurut

Riduwan (2009), kriteria kepraktisan dengan rentang 81% sampai 100% termasuk dalam kriteria sangat praktis.

4.1.5 Hasil Tahap *Evaluation* (Evaluasi)

Pada setiap tahapan, mulai dari tahap analisis, desain, pengembangan, dan implementasi, model pengembangan ADDIE harus dievaluasi. Pelaksanaan evaluasi ini dimanfaatkan untuk menghasilkan produk pengembangan bahan ajar yang layak diterapkan. Tahap analisis, penjelasan mengenai permasalahan dalam pembelajaran, ketersediaan bahan ajar, kebutuhan peserta didik, dibutuhkan evaluasi sehingga dapat menemukan solusi yang tepat. Solusi yang diberikan oleh peneliti yaitu mengembangkan bahan ajar e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets.

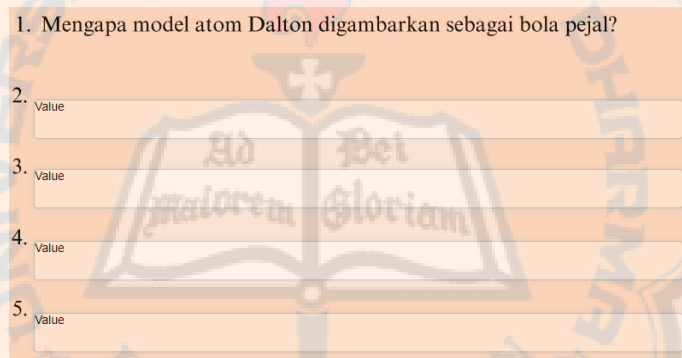
Tahap desain, evaluasi yang dilakukan yaitu dengan mengkonsultasikan kepada dosen pembimbing mengenai rancangan format awal dan isi/ konten yang akan dimuat di dalam e-LKPD, selanjutnya dilakukan penyusunan atau pembuatan e-LKPD secara keseluruhan. Tahap pengembangan, evaluasi yang dilakukan yaitu uji validitas produk awal oleh validator ahli. Hasil penilaian para ahli yang sudah diterangkan sebelumnya, menunjukkan bahwa e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets yang dikembangkan sudah termasuk dalam kategori sangat valid dan sangat layak, dengan adanya beberapa saran dan komentar yang diberikan sehingga peneliti melakukan revisi serta perbaikan terhadap produk.

Evaluasi pada tahap implementasi dilakukan penilaian oleh peserta didik, yang menunjukkan bahwa respon peserta didik terhadap e-LKPD termasuk dalam kategori baik. Oleh sebab itu, dapat dikatakan bahwa e-LKPD berbasis *Discovery Learning* Berbantuan LiveWorksheets pada materi perkembangan teori atom yang

dikembangkan sudah valid dan layak digunakan sebagai salah satu bahan ajar penunjang pembelajaran kimia. Beberapa saran yang diberikan peserta didik pada saat uji coba, diantaranya:

- 1) Saat pengisian jawaban pada kolom komentar hurufnya terlalu kecil
- 2) Tulisan di e-LKPDnya diperbesar
- 3) e-LKPD nya kadang error

Berdasarkan saran yang diberikan oleh peserta didik tersebut, peneliti melakukan perbaikan kembali. Produk final e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets pada materi perkembangan teori atom dapat diakses melalui tautan: <https://bit.ly/martinae-lkpdpta>



1. Mengapa model atom Dalton digambarkan sebagai bola pejal?

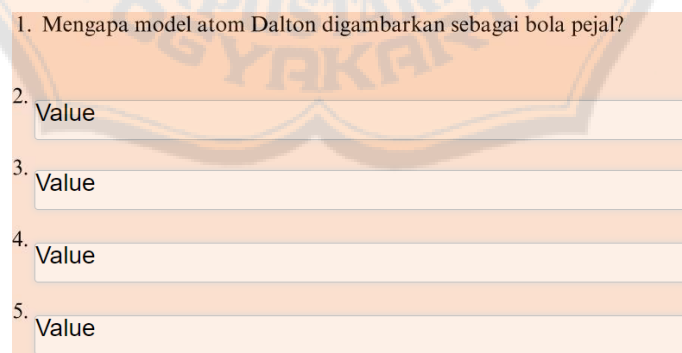
2. Value

3. Value

4. Value

5. Value

Gambar 8. Tampilan produk ukuran huruf kecil



1. Mengapa model atom Dalton digambarkan sebagai bola pejal?

2. Value

3. Value

4. Value

5. Value

Gambar 9. Tampilan produk setelah ukuran huruf diperbesar

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengembangan Produk

Penelitian pengembangan bahan ajar berupa e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets pada materi perkembangan model atom menggunakan model ADDIE. Model penelitian pengembangan ADDIE sesuai namanya merupakan model yang melibatkan tahap-tahap pengembangan model dengan lima tahap pengembangan meliputi: *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation*. Langkah-langkah pengembangan produk, model pengembangan ADDIE dinilai lebih lengkap dan praktis (Kawete *et al.*, 2022). Model pengembangan ADDIE dipilih peneliti karena mempunyai manfaat yang ditinjau dari tahapan kerjanya yang sistematis.

Tahap analisis merupakan suatu proses yang mendefinisikan permasalahan yang dihadapi oleh guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Pada penelitian ini kegiatan yang dilakukan pada tahap analisis yaitu analisis awal dan analisis materi. Tujuan dari tahap analisis awal adalah untuk mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan yang diperlukan dalam proses pembelajaran kimia. Tujuan dari tahap analisis materi adalah untuk menentukan materi pembelajaran yang akan dijadikan sebagai fokus penelitian. Berdasarkan hasil wawancara bersama guru kimia, menyebutkan bahwa pembelajaran kimia kebanyakan menggunakan metode konvensional seperti ceramah, diskusi, tanya jawab, dan pemberian tugas sehingga peserta didik kurang aktif dalam kegiatan belajar mengajar. Guru juga belum pernah menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* pada materi perkembangan teori atom. Bahan ajar yang sering digunakan, khususnya pada materi perkembangan teori atom adalah buku paket dan LKPD

hasil cetakan penerbit. Berdasarkan hasil analisis tersebut, peneliti memberikan solusi yakni dengan mengembangkan bahan ajar e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets.

Tahap desain dikenal juga dengan istilah membuat rancangan. Tahapan yang dilaksanakan dalam proses perancangan ini adalah mengumpulkan referensi untuk bahan materi dan menyusun format awal produk e-LKPD. Tahap *Development* (pengembangan) adalah proses mewujudkan hasil pada tahap desain. Pada tahap ini dapat dikembangkan e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets. Hasil pengembangan produk awal kemudian divalidasi oleh validator ahli untuk menilai kualitas dan kelayakan e-LKPD baik dari segi materi maupun bahan ajar yang dikembangkan.

Tahap berikutnya yaitu implementasi, implementasi adalah langkah untuk menerapkan bahan ajar yang dikembangkan. Tahap implementasi ini dilakukan dengan menguji cobakan e-LKPD secara langsung kepada peserta didik melalui kegiatan pembelajaran. Uji coba dilaksanakan sebanyak 1 kali yakni secara terbatas dengan 12 peserta didik dari kelas XI MIPA SMA N 1 Banguntapan. Pada saat uji terbatas terdapat 2 observer yang berperan untuk memberikan penilaian terhadap keaktifan belajar peserta didik pada saat mengerjakan e-LKPD yakni dengan mengisi lembar observasi yang telah disediakan.

Tahap evaluasi bertujuan untuk menghasilkan produk yang dikembangkan berupa bahan ajar e-LKPD layak untuk diterapkan. Pada tahap analisis, penjelasan mengenai permasalahan dalam pembelajaran, ketersediaan bahan ajar, kebutuhan peserta didik dibutuhkan evaluasi sehingga dapat menemukan solusi yang tepat. Solusi yang diberikan peneliti yaitu mengembangkan bahan ajar e-LKPD

berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets. Pada tahap desain, evaluasi yang dilakukan yaitu dengan mengkonsultasikan kepada dosen pembimbing mengenai rancangan format awal dan konten yang akan dimuat di dalam e-LKPD, selanjutnya penyusunan atau pembuatan e-LKPD secara keseluruhan.

Evaluasi yang dilakukan pada tahap pengembangan adalah uji validitas produk awal oleh validator ahli. Hasil penilaian para ahli menunjukkan bahwa e-LKPD yang dikembangkan sudah termasuk dalam kategori sangat valid dan sangat layak, dengan adanya beberapa saran, masukan, dan komentar yang diberikan sehingga peneliti melakukan revisi serta perbaikan terhadap produk. Pada tahap implementasi, evaluasi diperoleh berdasarkan penilaian peserta didik. Berdasarkan saran dan komentar yang diberikan peserta didik peneliti kemudian memperbaiki produk secara keseluruhan. Pawana *et al.* (2015) mengemukakan bahwa model ADDIE dapat digunakan untuk merancang berbagai macam bentuk pengembangan produk dalam kegiatan pembelajaran seperti model, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, serta media dan bahan ajar. Oleh sebab itu, model pengembangan ADDIE dapat dipilih dan sesuai dalam pengembangan produk e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets karena setiap fase dilakukan evaluasi dan revisi dari tahapan yang dilalui, sehingga produk yang dihasilkan menjadi produk yang valid.

4.2.2 Validitas, Kepraktisan, dan Efektivitas Produk

Kualitas bahan ajar yang dikembangkan berupa e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets pada materi perkembangan teori atom haruslah memenuhi tiga kriteria yang telah ditetapkan. Ketiga kriteria tersebut yaitu

valid, praktis dan efektif Mukmin & Zunaidah (2018). Validitas ditinjau dari hasil validasi oleh validator. Kepraktisan ditinjau dari hasil angket respon peserta didik. Efektivitas ditinjau dari nilai dari pengerjaan latihan soal dalam e-LKPD dan soal evaluasi.

Produk yang dikembangkan dinyatakan valid apabila memenuhi validitas yang ditentukan. Validitas produk e-LKPD yang dikembangkan divalidasi oleh 3 validator yang terdiri dari 2 dosen pendidikan kimia dan 1 guru kimia. Aspek penilaian yang divalidasi oleh validator 1 dan 2 yaitu visual media, audio media, tipografi, bahasa, penggunaan produk, kemanfaatan, relevansi materi, kualitas materi, sistematika materi, dan bahasa. Sedangkan aspek penilaian guru kimia yaitu materi, tampilan, bahasa, penggunaan produk, dan kemanfaatan yang merupakan perpaduan antara aspek penilaian oleh validator 1 dan 2. Berdasarkan hasil validasi oleh validator yaitu dosen dan guru kimia terhadap produk yaitu 81%, dan 98% dengan rata-rata persentase sebesar 89,5 % dengan kategori sangat valid Akbar (2014) dan sangat layak Riduwan (2013), yang artinya e-LKPD telah memenuhi syarat.

Efektivitas produk diperoleh dari hasil nilai peserta didik dalam mengerjakan soal dalam e-LKPD dan soal evaluasi dalam produk. Hasil pengerjaan soal dalam produk dan soal evaluasi peserta didik memperoleh rata-rata nilai sebesar 85,25. Nilai dengan rentang 76 – 100 termasuk dalam kriteria sangat efektif Sudjana & Rivai (2011). Dengan demikian produk e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets yang dikembangkan memiliki kriteria sangat efektif.

Kepraktisan produk yang dikembangkan dilihat dari hasil analisis angket respon peserta didik. Hasil data angket peserta didik memiliki rata-rata persentase sebesar 94% dengan kategori sangat baik dan memenuhi kriteria kepraktisan sangat praktis. Menurut (Riduwan, 2009) produk memenuhi kriteria sangat praktis apabila hasil rata-rata persentase berada pada rentang 81% sampai 100%. Berdasarkan hasil rata-rata yang diperoleh sehingga produk e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets pada materi perkembangan teori atom memiliki kriteria sangat praktis.

4.2.3 Respon Peserta Didik Terhadap Penggunaan Produk

Respon peserta didik terhadap penggunaan e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets, peneliti memberikan angket respon peserta didik. Angket respon peserta didik berisi 9 pernyataan yang memuat aspek tampilan, isi, bahasa, dan kemanfaatan produk. Skala yang digunakan adalah skala likert dari 1 sampai 4 yaitu dimana 1 adalah sangat tidak baik, 2 adalah tidak baik, 3 adalah baik, dan 4 adalah sangat baik. Hasil angket respon peserta didik dari seluruh aspek yang dinilai memiliki rata-rata persentase sebesar 94%. Menurut (Kartini & Putra, 2020), respon peserta didik terhadap produk e-LKPD yang berada pada rentang skor 81% sampai 100% termasuk kedalam kriteria respon sangat baik.

Hasil lainnya menunjukkan bahwa peserta didik memberikan tanggapan berupa saran dan komentar terhadap produk e-LKPD. Peserta didik dengan kode M1 memberikan tanggapan positif bahwa bahasa yang digunakan dalam e-LKPD mudah dipahami. Peserta didik dengan kode M4 menyatakan bahwa e-LKPD yang dikembangkan sangat membantu dalam pembelajaran yang artinya pada aspek kemanfaatan produk memperoleh tanggapan positif. Peserta didik dengan kode M6,

M7, M8, dan M10 memberikan saran bahwa e-LKPD yang dikembangkan sudah bagus dan menarik karena menyajikan video dan gambar yang jelas yang artinya pada aspek tampilan juga memperoleh tanggapan yang positif. Peserta didik dengan kode M2, M3 dan M5 memberikan saran untuk memperbesar tulisan pada kolom jawaban. Sedangkan peserta didik dengan kode M9, M11 dan M12 tidak memberikan komentar terhadap penggunaan e-LKPD. Tanggapan positif yang diberikan peserta didik sejalan dengan penelitian Puspita & Dewi (2021) , yang menyatakan bahwa e-LKPD dalam pembelajaran menjadikan aktivitas belajar peserta didik lebih menyenangkan, pembelajaran menjadi aktif, serta meningkatkan motivasi belajar. Berdasarkan hasil tersebut maka disimpulkan bahwa produk berupa e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets pada materi perkembangan teori atom peserta didik memberikan tanggapan yang positif. Hasil rekapitulasi komentar peserta didik dapat dilihat pada Lampiran 55.

4.2.4 Analisis Keaktifan Belajar Peserta Didik

Penelitian ini menggunakan lembar observasi untuk mengukur tingkat keaktifan belajar peserta didik pada materi perkembangan teori atom di kelas XI MIPA 1 SMA N 1 Banguntapan. Sebanyak 12 peserta didik mengikuti kegiatan pembelajaran dengan menggunakan e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets. Indikator keaktifan belajar yang harus dicapai oleh peserta didik antara lain kegiatan visual meliputi membaca, memahami, dan mengamati. Kegiatan lisan meliputi bertanya, berdiskusi, menjawab pertanyaan, dan mengemukakan pendapat, selanjutnya kegiatan mendengarkan meliputi mendengarkan penjelasan informasi peneliti dan mendengarkan sajian presentasi. Kegiatan menulis meliputi menulis jawaban di e-LKPD dan menuliskan

kesimpulan pembelajaran, dan terakhir kegiatan mental yakni bekerja sama antar anggota kelompok.

Data yang diperoleh, kemudian dianalisis berdasarkan indikator tersebut. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan bahwa pada indikator kegiatan visual sebanyak 9 peserta didik membaca, serta sebanyak 9 peserta didik memahami dan mengamati penjelasan peneliti selama proses pembelajaran. Pada indikator lisan terdapat 12 peserta didik bertanya, 9 peserta didik berdiskusi, sebanyak 10 peserta didik menjawab pertanyaan, dan 8 peserta didik memberi saran pada saat diskusi. Pada indikator mendengarkan, sebanyak 10 peserta didik mendengarkan penjelasan informasi dari peneliti, 2 peserta didik mendengarkan sajian presentasi. Selanjutnya pada indikator menulis sebanyak 9 peserta didik menulis jawaban di e-LKPD dan sebanyak 3 peserta didik menulis kesimpulan diakhir pembelajaran. Pada indikator mental sebanyak 8 peserta didik bekerjasama mengerjakan e-LKPD.

Berdasarkan hasil analisis keaktifan belajar peserta didik dengan 11 indikator untuk setiap peserta didik, bahwa terdapat 5 peserta didik dengan persentase 93% termasuk dalam kategori sangat baik, kemudian 2 peserta didik dengan persentase 90% termasuk dalam kategori sangat baik, 1 peserta didik dengan persentase 88% termasuk kedalam kategori sangat baik, 2 peserta didik dengan persentase 86% termasuk dalam kategori sangat baik, kemudian 1 peserta didik dengan persentase 79 termasuk dalam kategori baik, dan 1 peserta didik dengan persentase 75% termasuk dalam kategori baik. Hasil rata-rata persentase keaktifan belajar peserta didik secara keseluruhan sebesar 83% termasuk kedalam kategori sangat baik dan pada kategori keaktifan termasuk kategori sangat aktif.

Hasil observasi keaktifan belajar peserta didik pada materi perkembangan teori atom menggunakan e- LKPD berbasis model *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets dapat dikategorikan terdapat 10 peserta didik yang memiliki keaktifan belajar sangat baik, dan 2 peserta didik memiliki keaktifan belajar yang baik. Berdasarkan uji coba dan hasil observasi, menunjukkan bahwa saat proses pembelajaran menggunakan e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets di kelas XI MIPA 1 pada materi perkembangan teori atom dapat meningkatkan keaktifan belajar peserta didik.

4.2.5 Analisis Hasil Jawaban Soal dalam E-LKPD dan Soal Evaluasi

Uji coba dilakukan oleh peserta didik dengan menggunakan e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets yang dapat diakses melalui ponsel masing-masing peserta didik. Peserta didik diminta untuk mengerjakan soal yang ada dalam e-LKPD secara berkelompok. Kegiatan belajar yang disajikan dalam e-LKPD dirancang berdasarkan sintaks *Discovery Learning*, dilengkapi dengan gambar dan video yang dapat mendukung kegiatan pembelajaran. Terdapat 4 kelompok yang mengerjakan soal dalam e-LKPD yaitu kelompok K1 terdiri atas peserta didik dengan kode M1, M2, dan M3, selanjutnya kelompok K2 terdiri atas peserta didik dengan kode M4, M5, M6, kelompok K3 terdiri atas peserta didik dengan kode peserta didik M7, M8, dan M9, kelompok K4 terdiri atas peserta didik dengan kode M10, M11, M12.

Kegiatan yang dilakukan pada tahap stimulasi yaitu mengamati gambar terkait model atom dan menjawab beberapa pertanyaan tentang susunan atom. Nilai pada tahap stimulasi kelompok K1 memperoleh nilai 100, kelompok K2 memperoleh nilai 50, kelompok K3 memperoleh nilai 100, kelompok K4

memperoleh nilai 100. Rata-rata nilai untuk seluruh kelompok pada tahap stimulasi yaitu 87,5, sebanyak 75% yaitu 3 kelompok dengan kode K1, K3, K4 mendapat nilai 100 karena dapat memberikan jawaban yang benar dan lengkap sedangkan sebanyak 25% yaitu 1 kelompok dengan kode K2 mendapatkan nilai 50 karena menjawab soal kurang lengkap.

Kegiatan yang dilakukan pada tahap identifikasi masalah yakni menuliskan hasil pengamatan dari tahap stimulasi kedalam bentuk pertanyaan. Nilai pada tahap identifikasi masalah kelompok K1, K2, dan K4 memperoleh nilai 100, sedangkan kelompok K3 memperoleh nilai 50. Rata-rata nilai untuk seluruh kelompok pada tahap identifikasi masalah yaitu 87,5, sebanyak 75% yaitu 3 kelompok dengan kode K1, K2, dan K4 memperoleh nilai 100 karena menuliskan hasil pengamatan berdasarkan tahap stimulasi dalam bentuk pertanyaan dengan benar dan lengkap sedangkan sebanyak 25% yaitu 1 kelompok mendapat nilai 50 karena hasil pengamatan yang dituliskan kurang tepat.

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pengumpulan data yakni mencari serta menuliskan kelebihan dan kelemahan masing-masing model atom ke dalam tabel yang sudah disediakan. Nilai pada tahap pengumpulan data kelompok K1, K2, dan K3 memperoleh nilai 100, sedangkan kelompok K4 memperoleh nilai 50. Rata-rata nilai untuk seluruh kelompok pada tahap pengumpulan data yaitu 87,5, sebanyak 75% yaitu 3 kelompok dengan kode K1, K2, dan K3 memperoleh nilai 100 karena dapat memberikan jawaban benar dan lengkap terkait kelebihan dan kelemahan masing-masing teori atom sedangkan sebanyak 25% yaitu 1 kelompok dengan kode K4 mendapat nilai 50 karena memberikan jawaban kurang lengkap mengenai kelebihan dan kelemahan masing-masing teori atom.

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pengolahan data yaitu menjawab pertanyaan yang telah dirumuskan pada tahap identifikasi masalah. Nilai pada tahap pengolahan data kelompok K2 memperoleh nilai 100, sedangkan kelompok K1, K3, dan K4 memperoleh nilai 50. Rata-rata nilai untuk seluruh kelompok pada tahap pengolahan data yaitu 62,5, sebanyak 25% yaitu 1 kelompok dengan kode K2 memperoleh nilai 100 karena menuliskan rancangan kesimpulan dengan benar dan lengkap sedangkan sebanyak 75% yaitu 3 kelompok dengan kode K1, K3, dan K4 mendapat nilai 50 karena memberikan tidak menuliskan rancangan kesimpulan kurang tepat.

Kegiatan yang dilakukan pada tahap verifikasi yakni mempresentasikan hasil diskusi terkait jawaban yang dirumuskan pada tahap pengolahan data. Nilai pada tahap verifikasi kelompok K1, K2, dan K4 memperoleh nilai 100, sedangkan kelompok K3 memperoleh nilai 50. Rata-rata nilai untuk seluruh kelompok pada tahap pengumpulan data yaitu 87,5, sebanyak 75% yaitu 3 kelompok dengan kode K1, K2, dan K4 memperoleh nilai 100 karena dapat memberikan jawaban benar dan lengkap terkait pertanyaan yang dituliskan pada tahap identifikasi masalah sedangkan sebanyak 25% yaitu 1 kelompok dengan kode K3 mendapat nilai 50 karena memberikan jawaban kurang lengkap.

Kegiatan yang dilakukan pada tahap kesimpulan yakni menuliskan kesimpulan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Nilai pada tahap kesimpulan kelompok K1, K3, dan K4 memperoleh nilai 100, sedangkan kelompok K2 memperoleh nilai 50. Rata-rata nilai untuk seluruh kelompok pada tahap pengumpulan data yaitu 87,5, sebanyak 75% yaitu 3 kelompok dengan kode K1, K3, dan K4 memperoleh nilai 100 karena menuliskan kesimpulan sesuai dengan

tujuan pembelajaran sedangkan sebanyak 25% yaitu 1 kelompok dengan kode K2 mendapat nilai 50 karena menuliskan kesimpulan pembelajaran jawaban kurang lengkap. Berdasarkan nilai yang diperoleh dari seluruh tahapan yaitu stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi, dan kesimpulan untuk kelompok 1 memperoleh rata-rata nilai yaitu 91,7, kelompok 2 memperoleh nilai rata-rata yaitu 83,3, kelompok K3 memperoleh rata-rata nilai 75, dan kelompok K4 memperoleh nilai rata-rata 83,3, sehingga diperoleh rata-rata nilai seluruh kelompok yaitu 83,3.

Pengerjaan soal evaluasi dalam produk yang terdiri dari 10 butir soal pilihan ganda. Hasil analisis jawaban soal evaluasi yang dirancang dalam e-LKPD bertujuan untuk mengetahui keberhasilan belajar peserta didik dalam kegiatan pembelajaran dengan menggunakan e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets. Selain untuk mengetahui keberhasilan belajar, soal evaluasi juga bertujuan mengetahui efektifitas dari produk yang dilihat dari rata-rata nilai yang peserta didik peroleh berdasarkan pengerjaan soal evaluasi yang terdiri dari 10 butir soal dalam bentuk pilihan ganda yang dikembangkan berdasarkan ranah kognitif C1 sampai C4. Analisis hasil jawaban soal evaluasi dapat dilihat pada Tabel 26.

Butir soal evaluasi nomor 1 dikembangkan dari IPK 3.2.1, dengan level kognitif C2. Butir soal ini tentang teori atom Dalton, pada butir soal ini peserta didik diharapkan mampu menentukan pernyataan teori atom Dalton serta dapat membedakannya dengan teori atom lainnya. Atom berbentuk bola pejal dan atom merupakan suatu unsur identik. Hasil analisis jawaban peserta didik menunjukkan bahwa terdapat 11 peserta didik menjawab dengan benar yaitu M1, M2, M3, M4,

M5, M7, M8, M9, M10, M11, dan M12. Sementara itu, peserta didik M6 memberikan jawaban yang salah. Dengan demikian, persentase ketercapaian level kognitif C2 pada kategori soal evaluasi dalam produk yaitu 91%.

Butir soal evaluasi 2 dikembangkan dari IPK 3.2.1, dengan level kognitif C1. Butir soal ini tentang sifat atom menurut Dalton, pada butir soal ini peserta didik diharapkan mampu menyebutkan teori perkembangan atom Dalton. Dalton berpendapat bahwa atom memiliki ukuran, bentuk, dan sifat yang sama. Atom-atom ini tidak dapat diubah atau dihancurkan dalam reaksi kimia tetapi dapat bergabung atau dipisahkan. Hasil analisis jawaban peserta didik menunjukkan bahwa 12 peserta didik mampu menjawab dengan benar. Dengan demikian, persentase ketercapaian level kognitif C1 pada kategori soal evaluasi dalam produk yaitu 100%.

Butir soal evaluasi nomor 3 dikembangkan dari IPK 3.2.1, dengan level kognitif C2. Butir soal ini tentang pokok teori atom Thomson, pada butir soal ini peserta didik diharapkan mampu mengetahui pokok teori atom Thomson. Atom terdiri dari inti bermuatan positif dan elektron yang menyebar rata di permukaan atom. Model atom Thomson ini dikenal juga dengan model atom roti kismis. Hasil analisis jawaban peserta didik menunjukkan bahwa terdapat 10 peserta didik yang mampu menjawab benar sedangkan 2 peserta didik lainnya tidak menjawab benar. Dengan demikian, persentase ketercapaian level kognitif C2 pada kategori soal evaluasi dalam produk yaitu 83%.

Butir soal evaluasi nomor 4 dikembangkan dari IPK 3.2.1, dengan level kognitif C1. Butir soal ini tentang percobaan model atom Thomson, pada butir soal ini peserta didik diharapkan mampu menentukan alat yang digunakan Thomson

pada saat melakukan eksperimen. Dalam percobaan teori atom Thomson dilakukan melalui tabung sinar katoda. Berdasarkan hasil analisis jawaban peserta didik menunjukkan bahwa seluruh peserta didik mampu menjawab dengan benar. Dengan demikian, persentase ketercapaian level kognitif C1 pada kategori soal evaluasi dalam produk yaitu 100%.

Butir soal evaluasi nomor 5 dikembangkan dari IPK 3.2.3, dengan level kognitif C4. Butir soal ini tentang teori atom Rutherford, pada butir soal ini peserta didik diharapkan mampu menganalisis pokok teori atom Rutherford. Elektron dalam mengitari inti tidak melepas atau menyerap energi merupakan pernyataan dari teori atom Bohr. Berdasarkan hasil analisis jawaban peserta didik menunjukkan bahwa 12 peserta didik mampu menjawab dengan benar. Dengan demikian, persentase ketercapaian level kognitif C4 pada kategori soal evaluasi dalam produk yaitu 100%.

Butir soal evaluasi nomor 6 dikembangkan dari IPK 3.2.2, dengan level kognitif C4. Butir soal ini tentang kelemahan teori atom Rutherford, pada butir soal ini peserta didik diharapkan mampu menganalisis kelemahan teori atom Rutherford. Rutherford dalam teorinya menjelaskan atom terdiri dari inti yang bermuatan positif dan dikelilingi oleh elektron yang bermuatan negatif, massa atom berpusat pada inti, sebagian besar volume atom adalah ruang hampa, atom bersifat netral, dimana kelemahan teori atom Rutherford adalah tidak menjelaskan bahwa elektron memiliki energi tetap. Berdasarkan hasil analisis jawaban peserta didik menunjukkan bahwa 6 peserta didik mampu menjawab dengan benar. Dengan demikian, persentase ketercapaian level kognitif C4 pada kategori soal evaluasi dalam produk yaitu 50%.

Butir soal evaluasi nomor 7 dikembangkan dari IPK 3.2.3, dengan level kognitif C2. Butir soal ini tentang perpindahan elektron menurut teori atom Bohr, pada butir soal ini peserta didik diharapkan mampu memahami energi eksitasi dan deeksitasi saat elektron berpindah dalam suatu atom menurut Bohr. Niels Bohr mengemukakan bahwa atom terdiri atas inti atom yang bermuatan positif dan dikelilingi oleh elektron yang bermuatan negatif di dalam suatu lintasan, elektron dapat berpindah dari satu lintasan ke lintasan yang lainnya dengan menyerap atau memancarkan energi sehingga energi elektron atom itu tidak akan berkurang sehingga jika berpindah dari lintasan rendah ke lintasan yang lebih tinggi maka elektron akan menyerap energi, sebaliknya jika berpindah dari lintasan tinggi ke rendah maka akan memancarkan energi. Berdasarkan hasil analisis jawaban peserta didik menunjukkan bahwa 10 peserta didik mampu menjawab dengan benar. Dengan demikian, persentase ketercapaian level kognitif C2 pada kategori soal evaluasi dalam produk yaitu 83%.

Butir soal evaluasi nomor 8 dikembangkan dari IPK 3.2.1, dengan level kognitif C2. Butir soal ini tentang perbedaan model atom Bohr dengan Rutherford, pada butir soal ini peserta didik diharapkan mampu memahami perbedaan teori atom Bohr dengan rutherford. Menurut Bohr elektron mengelilingi inti atom pada tingkat energi tertentu ketika elektron berpindah ke tingkat energi yang lebih tinggi maka elektron akan menyerap energi dan sebaliknya ketika elektron berpindah ke tingkat energi yang lebih rendah maka elektron akan memancarkan energi. Berdasarkan hasil analisis jawaban peserta didik menunjukkan bahwa 12 peserta didik mampu menjawab dengan benar. Dengan demikian, persentase ketercapaian level kognitif C2 pada kategori soal evaluasi dalam produk yaitu 100%.

Butir soal evaluasi nomor 9 dikembangkan dari IPK 3.2.1, dengan level kognitif C2. Butir soal ini tentang teori yang mendasari munculnya teori atom modern, pada butir soal ini peserta didik diharapkan mampu mengetahui teori yang memunculkan teori modern. Model atom Mekanika gelombang adalah model atom yang menggabungkan teori Mekanika kuantum dengan teori gelombang. Berdasarkan hasil analisis jawaban peserta didik menunjukkan bahwa 10 peserta didik mampu menjawab dengan benar. Dengan demikian, persentase ketercapaian level kognitif C2 pada kategori soal evaluasi dalam produk yaitu 83%.

Butir soal evaluasi nomor 10 dikembangkan dari IPK 3.2.1, dengan level kognitif C2. Butir soal ini tentang volume ruang yang memiliki kebolehjadian terbesar menemukan elektron menurut teori atom modern, pada butir soal ini peserta didik diharapkan mampu memahami kebolehjadian terbesar menemukan elektron. Menurut teori Mekanika kuantum elektron tidak dapat bergerak pada lintasan yang lurus melainkan bergerak seperti gelombang sehingga tidak mungkin untuk menentukan posisi dan momentum elektron secara bersamaan yang dapat ditentukan adalah daerah kebolehjadian menemukan elektron yang disebut orbital. Berdasarkan hasil analisis jawaban peserta didik menunjukkan bahwa 10 peserta didik mampu menjawab dengan benar. Dengan demikian, persentase ketercapaian level kognitif C4 pada kategori soal evaluasi dalam produk yaitu 83%.

Berdasarkan hasil uji coba dan hasil pengerjaan butir soal evaluasi, dapat diketahui bahwa produk e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets dapat membantu meningkatkan pemahaman peserta didik. Peserta didik mampu memahami perkembangan model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika kuantum. Peserta didik juga mampu menganalisis antara

kelebihan dan kelemahan masing-masing dari teori atom. Selanjutnya peserta didik juga mengetahui daerah kebolehjadian menemukan elektron yang disebut orbital.

4.3 Keunggulan Penelitian

Pengembangan LKPD elektronik (e-LKPD) berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets pada materi perkembangan teori atom memiliki beberapa keunggulan, diantaranya sebagai berikut:

1. Bahan ajar E-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets yang dikembangkan lebih efektif dan interaktif karena peserta didik dapat mengerjakan soal-soal secara langsung pada E-LKPD.
2. Bahan ajar E-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets menyajikan desain yang menarik dengan tampilan perpaduan warna yang kontras serta dilengkapi gambar dan juga video.
3. Bahan ajar E-LKPD dapat diakses langsung dan digunakan di Google Chrome pada *platform* LiveWorksheets, sehingga tidak menyita ruang penyimpanan di ponsel.

4.4 Keterbatasan Penelitian

Pengembangan LKPD elektronik (e-LKPD) berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets pada materi perkembangan teori atom terdapat beberapa keterbatasan, diantaranya sebagai berikut:

1. Penelitian hanya dilakukan di satu sekolah yaitu SMA N 1 Banguntapan.
2. Uji coba e-LKPD pada tahap implementasi hanya dilakukan secara terbatas yakni pada skala kelas kecil.
3. LKPD elektronik yang dikembangkan berupa file HTML5 membutuhkan jaringan internet untuk bisa mengaksesnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pengembangan e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berorientasi keaktifan berbantuan LiveWorksheets pada materi perkembangan teori atom, hasil dari penelitian dapat disimpulkan bahwa produk berupa e-LKPD yang dikembangkan berkualitas karena memenuhi kriteria valid, efektif, dan praktis. Kevalidan dan kelayakan produk memperoleh rata-rata sebesar 89,5% yang termasuk dalam kategori sangat valid dan sangat layak. Hasil uji keefektifan dengan rata-rata nilai pengerjaan soal dalam e-LKPD dan soal evaluasi yaitu 85,25 dengan kriteria sangat efektif. Penilaian dari angket respon peserta didik menunjukkan sangat praktis dengan rata-rata persentase sebesar 94%. Bahan ajar e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets pada materi perkembangan teori atom dapat digunakan dan efektif diterapkan pada proses pembelajaran. Berdasarkan data hasil analisis keaktifan belajar peserta didik selama pembelajaran menggunakan bahan ajar e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets pada materi perkembangan teori atom, dari 12 peserta didik terdapat 10 peserta didik yang kriteria keaktifannya sangat aktif dan 2 peserta didik yang kriteria keaktifannya aktif. Rata-rata keaktifan 12 peserta didik adalah 83% termasuk dalam kriteria sangat aktif.

5.2 Saran

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKPD elektronik berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets pada materi perkembangan teori atom. Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Bahan ajar e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets dapat dijadikan sebagai referensi dan wawasan bagi para pendidik dalam mengembangkan kreativitas untuk meningkatkan pembelajaran yang berinovasi, menarik dan menyenangkan.
2. Bagi peneliti selanjutnya yang akan mengembangkan produk lebih lanjut, dapat menambahkan berbagai contoh, gambar, serta video menyesuaikan kondisi dan jaman sehingga berpeluang mengembangkan produk yang selalu bersifat *up to date*.
3. Bahan ajar e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets pada materi perkembangan teori atom dapat dikembangkan pada materi kimia lainnya.
4. Bahan ajar e-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan LiveWorksheets pada materi perkembangan teori atom dapat disebarluaskan dan digunakan oleh guru dan peserta didik kelas X, dengan tujuan agar dapat membantu proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrar, A. I. P. (2022). *Model Pembelajaran E-Split Classroom untuk Melatih Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Kemandirian Belajar*. PT. Nasya Expanding Management.
- Akbar, Sa'dun. (2014). *Penyegaran Pembelajaran Tematik Berbasis KKNI Kurikulum 2013: Makalah Kuliah Umum*. Malang: Universitas Kanjuruhan Malang.
- Akbar, Sa'dun. (2016). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. PT. Remaja Rosdakarya.
- Akker, J. van den. (1991). *Principles and Methods of Development Research*. Kluwer Academic Publisher.
- Alfitri, S. (2020). *Model Discovery Learning Dan Pemberian Motivasi Dalam Pembelajaran Konsep Motivasi Prestasi Belajar*. Guepedia.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer US. <https://books.google.co.id/books?id=fk2hvgacaaj>
- Budiantoro, A., & Widi, R. K. (2022). *Asas Kimia, Teori dan Aplikasi*. Deepublish.
- Chang, R. (2005). *Kimia Dasar: Konsep-konsep Inti*. Erlangga.
- Dahar, R. W. (2020). *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Erlangga.
- Derman, R. A. (2020). *Belajar dan Pembelajaran*. Guepedia.
- Efa, A., Dewi, R. S., Andriana, E., Studi, P., Profesi, P., Fakultas, G., & Pendidikan, I. (2021). Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik Dengan Menggunakan Lkpd Berbasis Hots Kelas Iv Sdn Tegal Dawa. *prediksi (Profesi Pendidikan Indonesia)*, 1, 11–21.
- Ertikanto, C., Rosidin, U., Distrik, I. W., Uberti, Y., Rahayu, & Titi, S. (2018). Comparison Of Mathematical Representation Skill And Science Learning Result In Classes With Problem-Based And Discovery Learning Model. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(1), 106–113. <https://web.journal.unnes.ac.id/>
- Fahdiani, D., Abudarin, A., & Fatah, A. H. (2022). Pengembangan LKPD berbasis discovery learning pada konsep reaksi reduksi oksidasi di Kelas X SMAN 1 Marikit. *Journal of Environment and Management*, 3(2), 135–145. <https://doi.org/10.37304/jem.v3i2.5505>
- Fajri, Z. (2019). Model Pembelajaran Discovery Learning Dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Sd. *Jurnal IKA PGSD (Ikatan Alumni PGSD) UNARS*, 7(2), 1. <https://doi.org/10.36841/pgsdunars.v7i2.478>

- Fatmawati, S. (2019). Efektivitas Forum Diskusi Pada E-Learning Berbasis Moodle Untuk Meningkatkan Partisipasi Belajar. *Refleksi Edukatika : Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 9(2). <https://doi.org/10.24176/re.v9i2.3379>
- Firdaus, M., & Wilujeng, I. (2018). Pengembangan LKPD inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(1), 26–40. <https://doi.org/10.21831/jipi.v4i1.5574>
- Fitra, J., & Maksum, H. (2021). Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif dengan Aplikasi Powtoon pada Mata Pelajaran Bimbingan TIK. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.23887/jp2.v4i1.31524>
- Fitriani, N., Hidayah, I. S., & Nurfauziah, P. (2021). Live Worksheet Realistic Mathematics Education Berbantuan Geogebra: Meningkatkan Abstraksi Matematis Siswa SMP pada Materi Segiempat. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 5(1), 37. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v5i1.4526>
- Fuada, S., & Fajriati, N. F. (2021). Pelatihan pembuatan modul interaktif menggunakan aplikasi Liveworksheet bagi guru di SDN Wiwitan Bandung. *Community Empowerment*, 6(11), 2010–2021. <https://doi.org/10.31603/ce.5499>
- Haetami, A., Astuti, N. S., & Maysara. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Model Discovery Learning Pada Materi Asam Basa Di Sma Negeri 1 Siompu Barat. *Jurnal Riset Rumpun Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(1), 64–70. <https://doi.org/10.55606/jurrimipa.v1i1.205>
- Hanifah Salsabila, U., Irna Sari, L., Haibati Lathif, K., Puji Lestari, A., & Ayuning, A. (2020). Peran Teknologi Dalam Pembelajaran Di Masa Pandemi Covid-19. *Al-Mutharahah: Jurnal Penelitian Dan Kajian Sosial Keagamaan*, 17(2), 188–198. <https://doi.org/10.46781/al-mutharahah.v17i2.138>
- Hazlita, S. (2021). Implementasi Pembelajaran dalam Jaringan dengan Menggunakan Instagram dan Liveworksheets pada Masa Pandemi. *JIRA: Jurnal Inovasi Dan Riset Akademik*, 2(7), 1142–1150. <https://doi.org/10.47387/jira.v2i7.195>
- Hendriana, H., Euis, E. R., & Utari, S. (2018). *Hard Skills dan Soft Skills Matematik Siswa*. Agung Ilmu.
- Hidayat, A. S., Dlis, F., & Hanief, S. (2020). *Pengembangan Model Pembelajaran Atletik Nomor Lari Berbasis Permainan Pada Siswa Sekolah Dasar* (1st ed.). CV. Sarnu Untung.
- Hosnan. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Ghalia Indonesia.

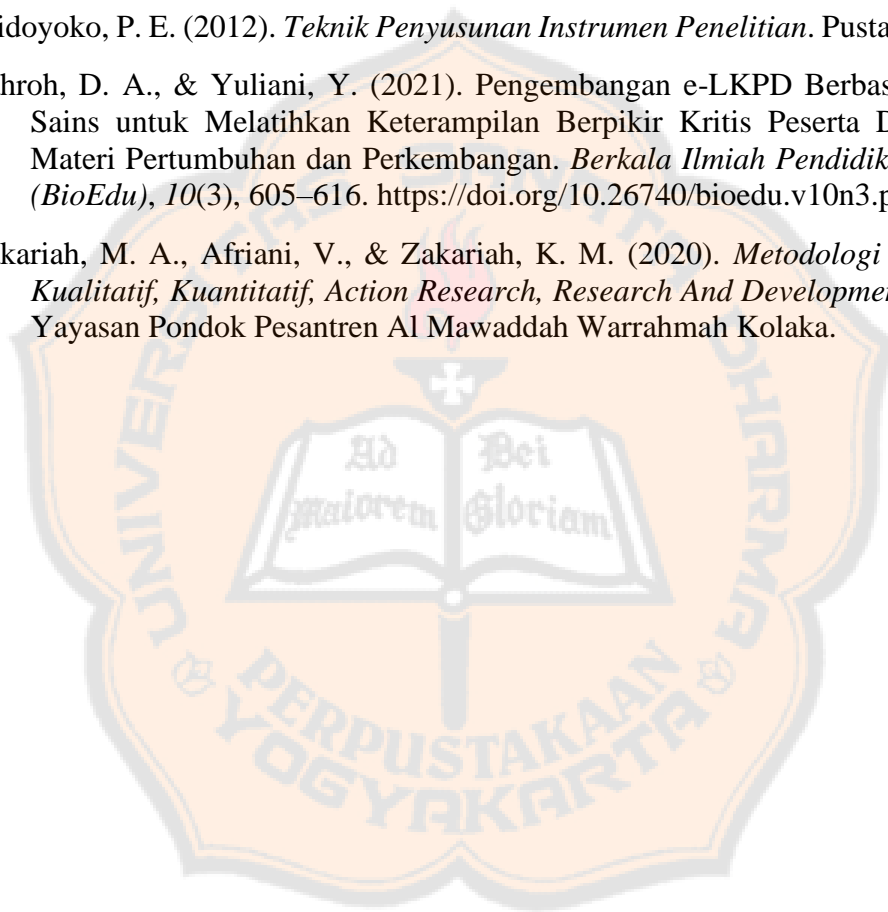
- Kanza, N. R. F., Lesmono, A. D., & Widodo, H. M. (2020). Analisis Keaktifan Belajar Siswa Menggunakan Model Project Based Learning Dengan Pendekatan Stem Pada Pembelajaran Fisika Materi Elastisitas Di Kelas Xi Mipa 5 Sma Negeri 2 Jember. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 9(2), 71. <https://doi.org/10.19184/jpf.v9i1.17955>
- Kartini, K. S., & Putra, I. N. T. A. (2020). Respon Siswa Terhadap Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 4(1), 12. <https://doi.org/10.23887/jpk.v4i1.24981>
- Kawete, M., Gumulung, D., & Aloanis, A. (2022). Pengembangan Video Pembelajaran Materi Ikatan Kimia dengan Model ADDIE Sebagai Penunjang Pembelajaran di Masa Pandemi Covid-19. *Oxygenius Journal Of Chemistry Education*, 4(1), 63. <https://doi.org/10.37033/ojce.v4i1.374>
- Khasan, Dafik, & Hobri. (2012). *Pengembangan Instrumen Metodologi Penelitian*. Alfabeta.
- Kurniawati, T. (2023). *Model Pembelajaran Kooperatif Team Assisted Individualization(TeASSInd) Berbantuan LKPD untuk Pemecahan Masalah Jarak pada Ruang Dimensi Tiga* (1st ed.). CV. Adanu Abimata.
- Laili, L. N., Wati, M. S., Ramadhianti, S. A., & Subiyantoro, S. (2019). Pengembangan Puzzle Trigonometri untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Matematika Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 3(2), 101. <https://doi.org/10.32585/jkp.v3i2.324>
- Lathifah, M. F., Hidayati, B. N., & Zulandari. (2021). Efektivitas LKPD Elektronik sebagai Media Pembelajaran pada Masa Pandemi Covid-19 untuk Guru di YPI Bidayatul Hidayah Ampenan. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(1), 25–30. <https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jpmpi.v3i2.668>
- Lee, W. w, & Owens, D. L. (2004). *Multimedia-based Instructional Design* (2nd ed.). Pfeiffer.
- Lisfatkandayant, U., Muharini, R., Sartika, R. P., Anawaty, E., & Erlina, E. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Flashcard pada Materi Perkembangan Teori Atom. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(2), 3120–3132. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i2.2577>
- Muah, T. (2016). Penggunaan Model Pembelajaran Problem Based Instruction (Pbi) Untuk Meningkatkan Keaktifan Dan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas 9B Semester Gasal Tahun Pelajaran 2014/2015 Smp Negeri 2 Tuntang - Semarang. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 6(1), 41. <https://doi.org/10.24246/j.scholaria.2016.v6.i1.p41-53>
- Mukhtazar. (2020). *Prosedur Penelitian Pendidikan*. Absolute Media.
- Mukmin, B. A., & Zunaidah, F. N. (2018). Pengembangan Bahan Ajar DELIKAN Tematik Berbasis Multimedia Interaktif Untuk Siswa Sekolah Dasar di Kota Kediri. *Al Ibtida: Jurnal Pendidikan Guru MI*, 5(2), 145. <https://doi.org/10.24235/al.ibtida.snj.v5i2.2788>

- Mulyanti, S. (2015). *Model dan Metode Pembelajaran*. Alfabeta.
- Mulyatiningsih, E. (2012). *Modul kuliah pengembangan Model Pembelajaran*. Universitas Gajah Mada.
- Mutmainna, & Ferawati. (2018). Komparasi Hasil Belajar Fisika Melalui Metode Discovery Learning Dan Assignment and Recitation. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(2), 46–51.
- Nurdin, S., & Adriantoni. (2016). *Kurikulum dan pembelajaran / Prof. Dr. H. Syafruddin Nurdin, M.Pd, Adriantoni, M.Pd*. (2nd ed.). Rajawali Pers.
- Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2017). *Buku Ajar Dasar-dasar Statistik Penelitian*.
- Oemar, H. (2009). *Proses Belajar Mengajar*. PT. Bumi Aksara.
- Pawana, M. G., Suharsono, N., & Kirna, I. M. (2015). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Proyek dengan Model Addie Pada Materi Pemrograman Web Siswa Kelas X Semester Genap di SMK Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 5(1), 90–101.
- Prabowo, A. (2021). Penggunaan Liveworksheet dengan Aplikasi Berbasis Web untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Using Liveworksheet with Web-Based Applications to Improve Student Learning Outcomes. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia*, 1(10), 383–388.
- Pranoto, E. (2023). *Model Discovery Learning Dan Problematika Hasil Belajar* (1st ed.). Pusat Pengembangan Pendidikan dan Penelitian Indonesia.
- Prastowo, A. (2014). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Diva Press.
- Pratiwi, D. A., Kosilah, Asnawi, Jahja, A. S., Wau, M. P., Suardika, I. K., Movitaria, M. A., Syarifuddin, Utami, I. W. P., Owon, R. A. S., Agusta, A. R., Najuah, & Sormin, S. A. (2021). *Konsep Dasar IPS*. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.
- Priliyanti, A., Muderawan, I. W., & Maryam, S. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Mempelajari Kimia Kelas Xi. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 5(1), 11. <https://doi.org/10.23887/jjpk.v5i1.32402>
- Pristiyono, E., Hera Pratiwi, H., Jalmo, T., & Hartono, R. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Discovery Learning untuk Melatih Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik SMA. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(6), 5265–5275. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i6.1792>
- Puspita, V., & Dewi, I. P. (2021). Efektifitas E-LKPD berbasis Pendekatan Investigasi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 86–96. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.456>

- Putri, I. S., Juliani, R., & Lestari, I. N. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Dan Aktivitas Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(2), 94.
- Ratnawati, S. (2018). Materi Dan Perubahannya Melalui Discovery Learning Dengan Sistem Agen Penemu Siswa Kelas Vii B. *Jurnal Wahana Kreativitas Pendidik*, 1(1), 34–42.
- Retnawati, H. (2016). *Heri Retnawati 9 786021 547984*.
- Riduwan. (2009). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. PT Remaja Rosdakarya.
- Riduwan. (2013). *Dasar-dasar Statistika*. Alfabeta.
- Rifkhan. (2023). *Pedoman Metodologi Penelitian Data Panel dan Kusioner*. CV. Adanu Abimata.
- Rifky, A., Karim, K., & Sari, A. (2022). Pengembangan Lkpd Dengan Liveworsheet Berbasis Discovery Learning Materi Transformasi Untuk Sekolah Menengah Pertama. *Jurmadikta*, 2(1), 48–56. <https://doi.org/10.20527/jurmadikta.v2i1.1221>
- Riyanto. (2019). *Validasi & Verifikasi Metode Uji: Sesuai dengan ISO/IEC 17025 Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi*. Deepublish.
- Riyanto, S., & Andhita, H. A. (2020). *Metode Riset Penelitian Kuantitatif Penelitian Bidang Manajemen, Teknik, Pendidikan dan Eksperimen*. Deepublish.
- Rohmah, M. (2022). Penggunaan Media Google Classroom Berbantu Liveworksheets Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ipa Materi Kemagnetan Siswa Smp. *EDUTECH: Jurnal Inovasi Pendidikan Berbantuan Teknologi*, 2(1), 16–26. <https://doi.org/10.51878/edutech.v2i1.951>
- Rorita, M., Ulfa, S., & Wedi, A. (2018). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Mobile Learning Pokok Bahasan Perkembangan Teori Atom Mata Pelajaran Kimia Kelas X Sma Panjura Malang. *JINOTEPE (Jurnal Inovasi Dan Teknologi Pembelajaran) Kajian Dan Riset Dalam Teknologi Pembelajaran*, 4(2), 70–75. <https://doi.org/10.17977/um031v4i22018p070>
- Sapari, H., Jatmiko, B., & Hidayat, T. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Ipa Terpadu Model Nested Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep, Keterampilan Mengorganisir Dan Keterampilan Berpikir Pada Materi Kalor. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 5(1), 753. <https://doi.org/10.26740/jpps.v5n1.p753-763>
- Saputra, M. R. A., Widayani, A., Rini, A., Sepriady, J., & Rahmawati, M. I. (2021). *Pengembangan Bahan Ajar Sejarah Berbasis Web*. YLGI. <https://books.google.co.id/books?id=uYxFEAAAQBAJ>
- Saputro, B. (2017). *Manajemen Penelitian Pengembangan (Research & Development) Bagi Penyusun Tesis Dan Disertasi (1st ed.)*. Aswaja Pressindo.

- Saraha, A. R., Rakhman, K. A., & Rahman, N. A. (2017). *Kimia Dasar 1*. CV. Rasi Terbit.
- Sari, W. F., Melati, H. A., & Sartika, R. P. (2018). Deskripsi Retensi Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Nanga Taman Pada Materi Perkembangan Teori Atom. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 7(10), 1–11.
- Sastrohamidjojo, H. (2018). *Kimia Dasar*. Ugm Press.
- Setiawan, A. (2017). Belajar Dan Pembelajaran Tujuan Belajar Dan Pembelajaran. *Uwais Inspirasi Indonesia*, August 2017, 185. <https://www.coursehero.com/file/52663366/Belajar-dan-Pembelajaran1-convertedpdf/>
- Simanjuntak, N. S. (2023). *Pengembangan Model Pembelajaran Interaktif "Model" Berbasis E-Learning*. Guepedia.
- Sudijono, A. (2011). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Rajawali Press.
- Sudjana, N. (2010). *Penelitian Hasil Proses Belajar Mengajar*. PT. Remaja Rosdakarya.
- Sudjana, N., & Rivai, A. (2011). *Media Pembelajaran*. Sinar Baru.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. PY Alfabet.
- Suharsimi Arikunto. (2015). Prosedur penelitian : suatu pendekatan praktik / Suharsimi Arikunto. In *Jurnal Administrasi Bisnis S1 Universitas Brawijaya*.
- Sukardjo. (2013). *KIMIA FISIKA*. Rineka Cipta.
- Sumardi, Y. (2018). *Fisika Atom*. UNY Press.
- Supriyanto, B. (2014). Penerapan Discovery Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas Vi B Mata Pelajaran Matematika Pokok Bahasan Keliling dan Luas Lingkaran di SDN Tanggul Wetan 02 Kecamatan Tanggul Kabupaten Jember. *Pancaran*, 3(2), 165–174.
- Suseno, W., Yuwono, I., & Muhsetyo, G. (2017). Peningkatan Keaktifan Dan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Dengan Pembelajaran Kooperatif TGT. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2(10), 1298–1307.
- Sutapa, I. W., Kapelle, I. B. D., Male, Y. T., Sekewael, S. J., Siahaya, A. N., Sohilait, M. R., Telussa, I., D, J. F. M., Tanasale, P., Fransina, E. G., Latupeirissa, J., Gaspersz, N., F, M., Maahury, Souhoka, F. A., Joris, S. N., Rahayu, Hasanela, N., Pattiasina, P. M., ... Sohilait, S. P. (2022). *Kimia Dasar 1*. ALFABETA.
- Syah, M. (2012). *Psikologi Belajar*. Raja Grafindo Persada.
- Syukuri. (1999). *Kimia Dasar 1*. ITB.
- Tawakkal, G. T. I. (2022). *Metode Penelitian Kualitatif: penerapan pada kajian politik*. UB Press.

- Tompo, B., Ahmad, A., & Muris, M. (2016). The development of discovery-inquiry learning model to reduce the science misconceptions of junior high school students. *International Journal of Environmental and Science Education*, *11*(12), 5676–5686.
- Vadilla, N. (2022). Pengembangan E-Lkpd Berbasis Model Discovery Learning Pada Materi Termokimia Untuk Mengukur Keterampilan Sains Siswa. *Educenter: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, *1*(3), 152–164. <https://doi.org/10.55904/educenter.v1i3.63>
- Widiasmoro, E. (2018). *Strategi Pembelajaran Edutainment Berbasis Karakter*. Ar-Ruzz Media.
- Widoyoko, P. E. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Pustaka Pelajar.
- Zahroh, D. A., & Yuliani, Y. (2021). Pengembangan e-LKPD Berbasis Literasi Sains untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, *10*(3), 605–616. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v10n3.p605-616>
- Zakariah, M. A., Afriani, V., & Zakariah, K. M. (2020). *Metodologi Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, Action Research, Research And Development (R n D)*. Yayasan Pondok Pesantren Al Mawaddah Warrahmah Kolaka.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Silabus Kimia Kimia Kelas X Semester Ganjil Kurikulum 2013

Silabus

Satuan Pendidikan : SMA N 1 Banguntapan

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : X/Ganjil

Tahun Pelajaran : 2022/2023

Kompetensi Inti:

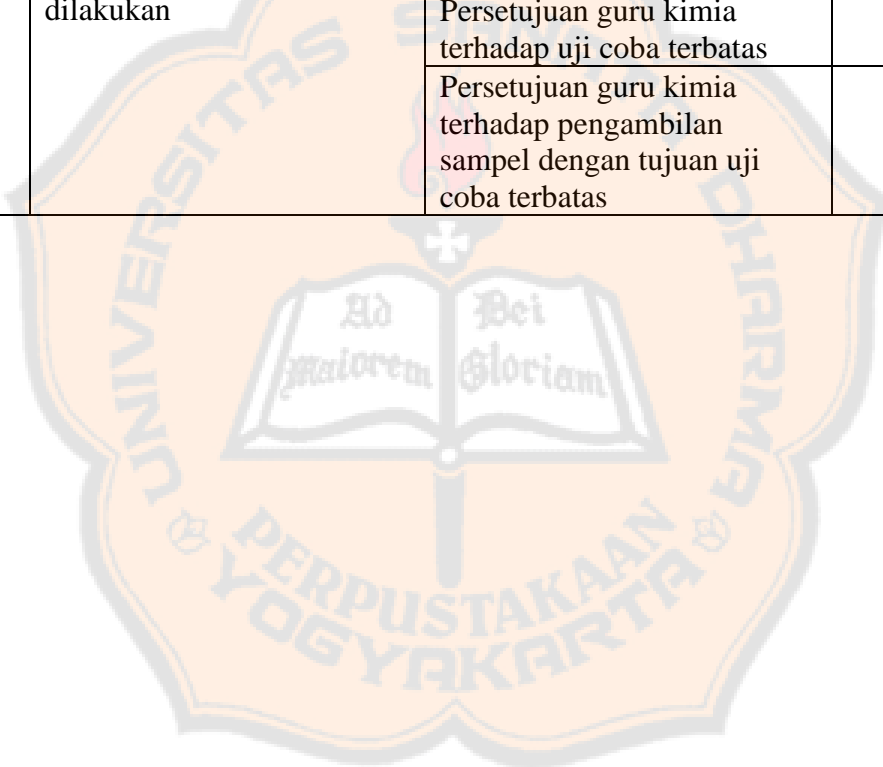
- KI-1 dan KI-2 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan proaktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.
- K1-3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>3.2 Menganalisis perkembangan model atom dari model atom Democritus, Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika kuantum</p> <p>4.2 Menjelaskan fenomena alam atau hasil percobaan menggunakan model atom</p>	<p>Perkembangan model atom</p> <ul style="list-style-type: none"> - Model atom Democritus - Model atom Dalton - Model atom Thomson - Model atom Rutherford - Model atom Bohr - Model atom Mekanika kuantum 	<ul style="list-style-type: none"> - Menyimak penjelasan dan menggambarkan model-model atom menurut Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika kuantum 	<p>Sikap:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observasi sikap pada saat diskusi dan presentasi <p>Pengetahuan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Penugasan - Tes tertulis <p>Keterampilan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proyek percobaan - Tugas portofolio 	3 JP	<ul style="list-style-type: none"> - Buku teks kimia - Buku kimia dan sumber relevan lainnya - E-LKPD berbasis <i>Discovery Learning berbantuan LiveWorksheets</i>

Lampiran 2. Kisi-kisi Lembar Wawancara Guru Kimia

No	Indikator	Subindikator	Nomor Pertanyaan
1	Mengetahui pendapat guru kimia tentang pembelajaran kimia	Pendapat guru kimia tentang pembelajaran kimia	1
2	Mengetahui tingkat kesulitan materi perkembangan teori atom terhadap peserta didik	Tingkat kesulitan peserta didik pada materi perkembangan teori atom	2 dan 3
3	Mengetahui metode atau model yang digunakan pada saat pembelajaran perkembangan teori atom	Metode atau model yang digunakan guru pada materi perkembangan teori atom	4
4	Mengetahui seberapa sering guru kimia melakukan pergantian model atau metode pembelajaran	Seberapa sering melakukan pergantian metode atau model pembelajaran	5
5	Mengetahui respon peserta didik terhadap penggunaan model atau metode yang digunakan pada materi perkembangan teori atom	Keberhasilan dan respon peserta didik setelah pembelajaran terhadap metode atau model yang digunakan	6
6	Mengetahui media yang digunakan pada materi perkembangan teori atom	Media yang digunakan guru kimia pada materi perkembangan teori atom	7
7	Mengetahui pemahaman peserta didik dengan media yang digunakan guru kimia	Pemahaman peserta didik selama menggunakan media yang digunakan	8
8	Mengetahui bahan ajar/sumber belajar yang digunakan guru kimia pada materi perkembangan teori atom	Bahan ajar/sumber belajar yang digunakan guru kimia pada materi perkembangan teori atom	9
9	Mengetahui respon guru kimia dan peserta didik terhadap bahan ajar e-LKPD yang akan dikembangkan	Respon guru kimia terhadap pengembangan e-LKPD	10

No	Indikator	Subindikator	Nomor Pertanyaan
		Respon guru kimia dan peserta didik menggunakan media pembelajaran e-LKPD dengan aplikasi live worksheet pada materi perkembangan teori atom	11
		Respon dan ketertarikan peserta didik setelah menggunakan e-LKPD yang digunakan guru kimia	12
10	Mengetahui persetujuan guru kimia tentang rencana penelitian yang akan dilakukan	Persetujuan guru kimia terhadap waktu pelaksanaan penelitian	13
		Persetujuan guru kimia terhadap uji coba terbatas	14
		Persetujuan guru kimia terhadap pengambilan sampel dengan tujuan uji coba terbatas	15



Lampiran 3. Lembar Wawancara Guru Kimia

Lembar Wawancara

Pengembangan E-Lkpd Berbasis *Discovery Learning*

Berorientasi Keaktifan Berbantuan LiveWorksheets

pada Materi Perkembangan Teori Atom

Narasumber :

Hari/Tanggal Wawancara :

NO.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Bagaimana pendapat ibu tentang pelajaran kimia? Menurut ibu, apakah kimia adalah mata pelajaran yang dirasa paling sulit oleh peserta didik?	
2.	Bagaimana pendapat ibu terhadap materi perkembangan teori atom? Sulit atau mudah? Alasannya?	
3.	Apakah ada kesulitan yang dialami peserta didik pada materi teori perkembangan atom?	
4.	Metode atau model apa yang sering ibu gunakan dalam mata pelajaran kimia khususnya perkembangan teori atom?	
5.	Apakah ibu sering melakukan penggantian variasi metode/model dalam mata pelajaran kimia?	
6.	Bagaimana respon atau reaksi peserta didik terhadap metode/model yang ibu terapkan selama pembelajaran khususnya pada materi perkembangan teori atom?	
7.	Apa saja media yang dipakai dalam pembelajaran kimia? Media apa yang sering ibu gunakan dalam mengajar khususnya pada materi perkembangan teori atom?	
8.	Apakah peserta didik dapat mengikuti pembelajaran dengan media yang ibu gunakan?	
9.	Bahan ajar/sumber belajar apa saja yang ibu gunakan untuk belajar perkembangan teori atom?	

No	Pertanyaan	Jawaban
10.	Apakah ibu pernah mengembangkan media LKPD atau e- LKPD pada pembelajaran kimia?	
11.	Apakah ibu atau peserta didik pernah menggunakan media pembelajaran LKPD atau e-LKPD dengan aplikasi LiveWorksheets pada materi perkembangan teori atom atau materi lainnya?	
12.	Jika ya, Bagaimana respon atau reaksi peserta didik setelah menggunakan media LKPD atau e-LKPD yang dikembangkan tersebut?	
13.	Apakah peneliti diizinkan untuk melakukan uji produk pada bulan Maret – Juni 2023 mendatang?	
14.	Apakah peneliti diizinkan untuk melakukan uji coba terbatas selama penelitian di semester genap ini?	
15.	Apakah peneliti diijinkan untuk menggunakan beberapa peserta didik sebagai subjek penelitian?	

Yogyakarta, 28 Februari 2023

Mengetahui,

Narasumber

Peneliti

Ibu Kris Astuti S. Pd

Martiana Dabukke

Lampiran 4. Hasil Wawancara Guru Kimia

Narasumber :

Hari/Tanggal Wawancara :

NO.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Bagaimana pendapat ibu tentang pelajaran kimia? Menurut ibu, apakah kimia adalah mata pelajaran yang dirasa paling sulit oleh peserta didik?	Materi kimia sulit karena abstrak dan sulit dibayangkan. Contoh seperti atom tidak pernah dilihat.
2.	Bagaimana pendapat ibu terhadap materi perkembangan teori atom? Sulit atau mudah? Alasannya?	Selama pembelajaran perkembangan teori atom aman tidak termasuk materi yang sulit.
3.	Apakah ada kesulitan yang dialami peserta didik pada materi teori perkembangan atom?	Kesulitannya pada teori atom Bohr dan mekanika kuantum.
4.	Metode atau model apa yang sering ibu gunakan dalam mata pelajaran kimia khususnya perkembangan teori atom?	Project, presentasi.
5.	Apakah ibu sering melakukan penggantian variasi metode/model dalam mata pelajaran kimia?	Sering melakukan pergantian metode/model pembelajaran karena harus disesuaikan juga dengan materi yang diajarkan.
6.	Bagaimana respon atau reaksi peserta didik terhadap metode/model yang ibu terapkan selama pembelajaran khususnya pada materi perkembangan teori atom?	Respon peserta didik terhadap metode atau model yang diterapkan baik dan bisa mengikuti pelajaran yang disampaikan. Selain itu respon siswa juga dapat dilihat dari nilai tugas, kuis dan UTS dan UAS.
7.	Apa saja media yang dipakai dalam pembelajaran kimia? Media apa yang sering ibu gunakan dalam mengajar khususnya pada materi perkembangan teori atom?	Video animasi, ppt, presentasi project.
8.	Apakah peserta didik dapat mengikuti pembelajaran dengan media yang ibu gunakan?	Peserta didik dapat mengikuti pembelajaran dengan media yang digunakan. Peserta didik yang lintas minat juga dapat mengikuti.

NO.	Pertanyaan	Jawaban
9	Bahan ajar/sumber belajar apa saja yang ibu gunakan untuk belajar perkembangan teori atom?	Modul, buku paket, sumber dari internet.
10	Apakah ibu pernah mengembangkan media LKPD atau e- LKPD pada pembelajaran kimia?	Belum pernah
11	Apakah ibu atau peserta didik pernah menggunakan media pembelajaran LKPD atau e-LKPD dengan aplikasi LiveWorksheets pada materi perkembangan teori atom atau materi lainnya?	Sudah pernah menggunakan e-LKPD berbasis <i>LiveWorksheets</i> .
12	Jika ya, Bagaimana respon atau reaksi peserta didik setelah menggunakan media LKPD atau e-LKPD yang dikembangkan tersebut?	Peserta didik dapat mengikuti pembelajarannya menggunakan media LKPD atau e-LKPD.
13	Apakah peneliti diizinkan untuk melakukan uji produk pada bulan Maret – Juni 2023 mendatang?	Diizinkan
14	Apakah peneliti diizinkan untuk melakukan uji coba terbatas selama penelitian di semester genap ini?	Diizinkan
15	Apakah peneliti diijinkan untuk menggunakan beberapa peserta didik sebagai subjek penelitian?	Diizinkan

Yogyakarta, 28 Februari 2023

Mengetahui,

Narasumber

Peneliti

Ibu Kris Astuti S. Pd

Martiana Dabukke

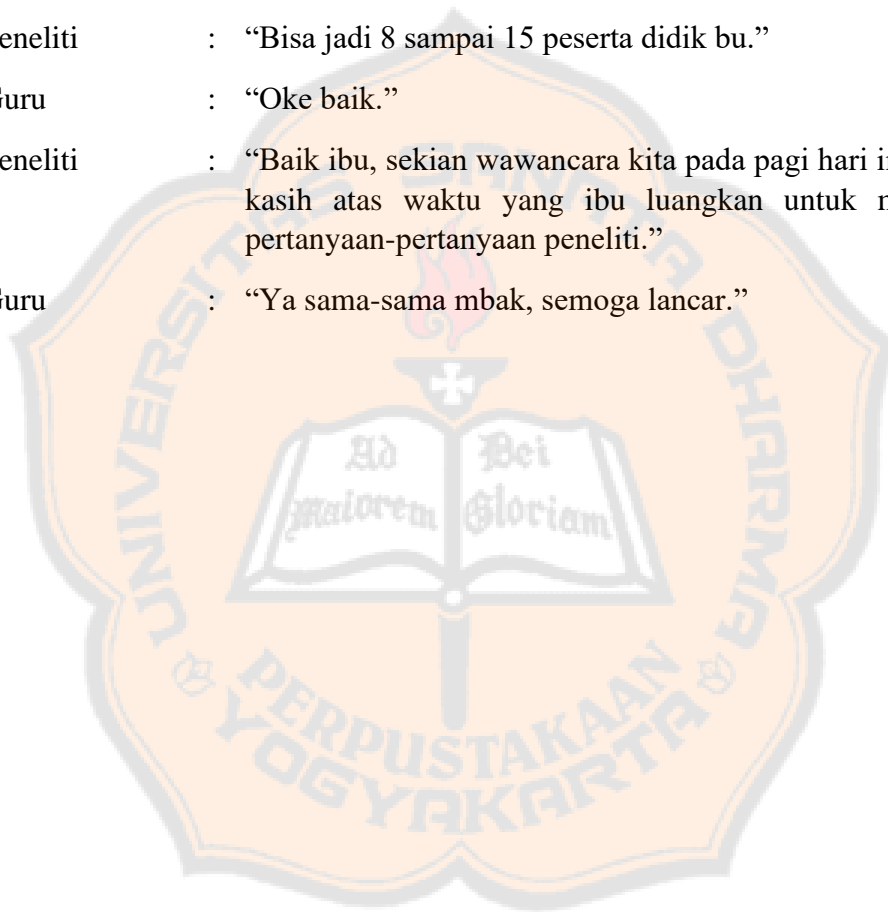
Lampiran 5. Transkrip Wawancara Bersama Guru Kimia

- Peneliti : “Selamat pagi ibu, perkenalkan saya Martiana Dabukke dari Universitas Sanata Dharma prodi pendidikan kimia. Disini saya hendak melakukan penelitian untuk tugas akhir, sekaligus meminta izin untuk melakukan wawancara bersama ibu. Jadi langsung saja ya bu.:
- Guru : “Ya, mangga”
- Peneliti : “Pertanyaan yang pertama bagaimana menurut ibu tentang pelajaran kimia? Apakah kimia adalah mata pelajaran yang paling sulit dirasa peserta didik?”
- Guru : “Beberapa yang sifatnya abstrak gitu yang sulit dibayangkan.”
- Peneliti : “Contohnya materi apa bu?”
- Guru : “Nah contohnya itu atom juga termasuk sih mbak sebenarnya, atom itu kan kecil kan gak bisa dilihat, mereka gak pernah lihat atom jadi membayangkan jadi kita harus membuat peraganya, bikin animasinya.”
- Peneliti : “Tapi beberapa peserta didiknya ada yang antusias seperti mencari tau sendiri ya bu?”
- Guru : “Ya mbak mereka antusias.”
- Peneliti : “Pertanyaan kedua bagaimana pendapat ibu terhadap materi perkembangan teori atom? Apakah termasuk materi yang sulit?”
- Guru : “Kalau teori perkembangan atom itu sebatas mereka mengetahui sejarah ya saya kira gak ada masalah.”
- Peneliti : “Berarti selama ibu mengajar teori perkembangan atom peserta didik dapat menerima ya bu?”
- Guru : “Iya mbak.”
- Peneliti : “Baik bu, terlepas dari peserta didik dapat menerima baik materi teori perkembangan atom ada tidak bu kesulitan yang dialami peserta didik selama belajar teori perkembangan atom ini bu?”

- Guru : “Ya ada, yang sedikit rumit kalau sudah masuk ke teori atom Bohr dan Mekanika kuantum. Nah, itu kaitannya ada dengan konfigurasi kan mungkin yang dari awal sudah sulit untuk membayangkan atom itu seperti apa terus kok ini kaitannya ada sama konfigurasi kan itu dan juga mekanika kuantum.”
- Peneliti : “Pertanyaan Selanjutnya ya bu, metode atau model apa yang sering ibu gunakan dalam pelajaran kimia khususnya dalam materi teori perkembangan atom?”
- Guru : “Untuk teori perkembangan atom *Project Based Learning* dan juga ceramah.”
- Peneliti : “Apakah ibu sering melakukan pergantian model ataupun metode dalam mata pelajaran kimia?”
- Guru : “Iya sering mbak.”
- Peneliti : “Bagaimana respon atau reaksi peserta didik terhadap metode atau model yang ibu terapkan selama pembelajaran khususnya pada materi teori perkembangan atom?”
- Guru : “Ya mereka lebih antusias kalo berganti-ganti gak jenuh. Terkadang mereka juga meminta untuk kuis atau melakukan games karena menurut mereka itu menarik dan meningkatkan minat belajar.”
- Peneliti : “Pertanyaan selanjutnya, apa saja media yang dipakai dalam pembelajaran kimia?”
- Guru : “Gambar animasi, video, ppt. jadi untuk teori perkembangan atom itu biasanya saya menggunakan gambar animasi untuk menggambarkan atom tersebut.”
- Peneliti : “Apakah peserta didik dapat mengikuti pembelajaran dengan media yang digunakan?”
- Guru : “Bisa mbak, bisa mengikuti bahkan yang lintas minat pun bisa mengikuti.”
- Peneliti : “Terlepas dari media pembelajaran ya bu, bahan ajar atau sumber belajar apa yang sering digunakan untuk materi perkembangan teori atom?”

- Guru : “Biasanya saya ada modul, terus ada buku paket dari sekolah ada, selebihnya saya bebaskan anak-anak mau sumber dari yang lain.”
- Peneliti : “Misalnya dari internet ya bu?”
- Guru : “Iya mbak, yang penting materinya saya beri tahu ke anak-anak.”
- Peneliti : “Apakah ibu pernah mengembangkan media LKPD atau e-LKPD pada pembelajaran kimia?”
- Guru : “Belum pernah.”
- Peneliti : “Apakah ibu atau peserta didik pernah menggunakan media pembelajaran LKPD atau e-LKPD dengan aplikasi LiveWorksheets pada materi perkembangan teori atom atau materi lainnya?”
- Guru : “Pernah mbak.”
- Peneliti : “Nah jadi respon atau reaksi peserta didik setelah menggunakan media LKPD atau e-LKPD tersebut khususnya pada materi perkembangan teori atom?”
- Guru : “Yang jelas anak-anak dapat belajar mandiri, bisa memahami lewat video yang ada pada e-LKPDnya dan juga mengerjakan tugasnya.”
- Peneliti : “Kalau pendapat ibu dalam penggunaan LKPD bagaimana bu?”
- Guru : “Pembelajarannya jadi praktis mbak.”
- Peneliti : “Apakah peneliti diizinkan untuk melakukan uji produk pada bulan Maret sampai Juni 2023 mendatang bu?”
- Guru : “Ya bisa, di izinkan. Tapi itu cukup satu hari ya mbak? Atau harus mengajar berapa kali seperti itu?”
- Peneliti : “Baik bu, jadi kalau untuk uji produk itu cukup satu kali saja bu.”
- Guru : “Oke baik.”

- Peneliti : “Apakah peneliti diizinkan untuk melakukan uji coba terbatas selama penelitian pada semester genap ini?”
- Guru : “Yaa diizinkan mbak, semisal nanti ada yang bisa ibu bantu pasti ibu bantu.”
- peneliti : “Terimakasih ibu, selanjutnya apakah peneliti diizinkan untuk menggunakan beberapa peserta didik sebagai subjek penelitian?”
- Guru : “Ya boleh, silahkan! Itu kira-kira butuh berapa peserta didik ya?”
- Peneliti : “Bisa jadi 8 sampai 15 peserta didik bu.”
- Guru : “Oke baik.”
- Peneliti : “Baik ibu, sekian wawancara kita pada pagi hari ini, terima kasih atas waktu yang ibu luangkan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan peneliti.”
- Guru : “Ya sama-sama mbak, semoga lancar.”



Lampiran 6. Kisi-kisi Lembar Validasi Produk untuk Validator 1 dan 2
Kisi-kisi Lembar Validasi Pengembangan Produk e-LKPD
Berbasis *Discovery Learning* Berbantuan LiveWorksheets
Pada Materi Perkembangan Teori Atom

Aspek	Indikator	No Butir
Visual media	Kesesuaian tulisan dengan <i>background</i>	1
	Kemenarikan warna, <i>background</i> , gambar, animasi	2
Audio media	Kesesuaian Audio	3
Tipografi	Pemilihan jenis teks	4
	Kesesuain ukuran teks	5
Bahasa	Kesesuain bahasa yang digunakan	6
Penggunaan produk	Kemudahan dalam menggunakan produk	7
Kemanfaatan	Dapat digunakan sebagai bahan ajar	8
	Mempermudah proses pembelajaran	9
Relevansi materi	Kesesuain materi dengan KD dan IPK	10
	Kesesuaian dengan isi silabus	11
Kualitas materi	Kejelasan materi	12
	Kedalaman materi	13
	Materi yang disajikan menarik	14
Sistematika materi	Keruntutan materi yang disajikan	15
Bahasa	Kebakuan bahasa yang digunakan	16
	Kemudahan dalam memahami bahasa yang digunakan	17
Jumlah butir		17

(Akbar, 2016: 39)

Lampiran 7. Lembar Validasi Produk untuk Validator 1 dan 2

Lembar Validasi Pengembangan Produk e-LKPD

Berbasis *Discovery Learning* Berbantuan LiveWorksheets

Pada Materi Perkembangan Teori Atom

Nama Produk : Pengembangan e-LKPD Berbasis *Discovery Learning*
Berorientasi Keaktifan Berbantuan LiveWorksheets
pada Materi Perkembangan Teori Atom

Materi : Perkembangan Teori Atom

Kelas/ Semester : X/ Ganjil

Peneliti : Martiana Dabukke

Nama Validator :

Hari/ Tanggal :

PETUNJUK PENGISIAN:

1. Bapak/Ibu dipersilahkan mengakses tautan e-LKPD berbasis *Discovery Learning* pada tautan <https://bit.ly/martinae-lkpdpta> sebelum divalidasi.
2. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan jawaban dengan skala penilaian sebagai berikut:
4: Sangat Valid
3: Valid
2: Tidak Valid
1: Sangat Tidak Valid
3. Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda centang (✓) pada bagian kesimpulan sesuai dengan penilaian yang diberikan.

Lembar Validasi Pengembangan Produk e-LKPD
Berbasis *Discovery Learning* Berbantuan LiveWorksheets
Pada Materi Perkembangan Teori Atom

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Visual media					
1	Kombinasi warna tulisan dengan <i>background</i> sesuai dan kontras				
2	Warna, <i>background</i> , gambar dan animasi yang digunakan menarik				
Audio media					
3	Audio yang digunakan sesuai dengan suasana dan tampilan gambar				
Tipografi					
4	Jenis huruf yang digunakan sesuai dan mudah di baca				
5	Ukuran huruf yang digunakan sesuai				
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan sesuai dan mudah dipahami				
Penggunaan Produk					
7	Produk e-LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i> mudah digunakan dan tidak membingungkan ketika digunakan				
Kemanfaatan					
8	Produk e-LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i> dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran				
9	Produk e-LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i> membantu peserta didik dalam kegiatan pembelajaran				
Relevansi materi					
10	Materi yang disajikan di dalam e-LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i> sesuai dengan KD dan IPK				
11	Materi yang disajikan di dalam e-LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i> sesuai dengan silabus				
Kualitas materi					
12	Materi pada topik perkembangan teori atom dijelaskan dengan benar di dalam e-LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i>				
13	Materi pada topik perkembangan teori atom yang disajikan sesuai untuk peserta didik kelas X SMA				
14	Materi yang disajikan di dalam e-LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i> menarik				

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Sistematika materi					
15	Sistematika penyajian materi pada topik perkembangan teori atom disusun secara runtut				
Bahasa					
16	Bahasa yang digunakan dalam e-LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i> sesuai dengan EYD				
17	Bahasa yang digunakan dalam e-LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i> mudah dipahami				

SARAN:

KESIMPULAN:

Produk e-LKPD berbasis *Discovery Learning* pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

	Layak digunakan tanpa direvisi
	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023
Validator,

(-----)

Lampiran 8. Kisi-kisi Lembar Validasi Produk untuk Guru Kimia
Kisi-kisi Lembar Validasi Produk Pengembangan e-LKPD
Berbasis *Discovery Learning* Berbantuan LiveWorksheets
Pada Materi Perkembangan Teori Atom

Aspek	Pernyataan	No Butir
Materi	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	1
	Kejelasan dan keruntutan materi	2
	Kedalaman materi	3
Tampilan	Kemenarikan warna, <i>background</i> , gambar dan animasi	4
	Kesesuaian jenis dan ukuran huruf	5
Bahasa	Kesesuaian bahasa yang digunakan	6
Penggunaan produk	Kemudahan dalam penggunaan produk	7
Kemanfaatan	Dapat digunakan sebagai sumber pembelajaran	8
	Membantu peserta didik untuk meningkatkan keaktifan	9
Jumlah butir		9

(Akbar, 2016: 39)

Lampiran 9. Lembar Validasi Produk untuk Guru Kimia

Lembar Validasi Produk

Pengembangan e-LKPD Berbasis *Discovery Learning*

Berbantuan LiveWorksheets Pada Materi Perkembangan teori Atom

Nama Produk : Pengembangan e-LKPD Berbasis *Discovery Learning*
Berorientasi Keaktifan Berbantuan LiveWorksheets pada
Materi Perkembangan Teori Atom

Materi : Perkembangan Teori Atom

Kelas/ Semester : X/ Ganjil

Peneliti : Martiana Dabukke

Guru :

Hari/ Tanggal :

PETUNJUK PENGISIAN:

1. Ibu dipersilahkan mengakses tautan e-LKPD berbasis *discovery learning* pada tautan <https://bit.ly/martinae-lkpdpta> sebelum divalidasi.
2. Ibu dimohon memberikan penilaian pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan jawaban dengan skala penilaian sebagai berikut:
4: Sangat Valid
3: Valid
2: Tidak Valid
1: Sangat Tidak Valid
3. Ibu dimohon memberikan tanda centang (✓) pada bagian kesimpulan sesuai dengan penilaian yang diberikan.

Lembar Validasi Produk
Pengembangan e-LKPD Berbasis *Discovery Learning*
Berbantuan LiveWorksheets pada Materi Perkembangan Teori Atom

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran				
2	Materi yang disajikan jelas dan runtut				
3	Penjelasan materi yang disajikan sesuai untuk peserta didik kelas X SMA				
Tampilan					
4	Warna, <i>background</i> , gambar, dan animasi yang digunakan menarik				
5	Jenis dan ukuran huruf yang digunakan sesuai dan mudah dibaca				
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan sesuai dan mudah dipahami				
Penggunaan Produk					
7	Produk e-LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i> mudah digunakan dan tidak membingungkan ketika digunakan				
Kemanfaatan					
8	Produk e-LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i> dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran				
9	Produk e-LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i> membantu peserta didik menjadi lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran				

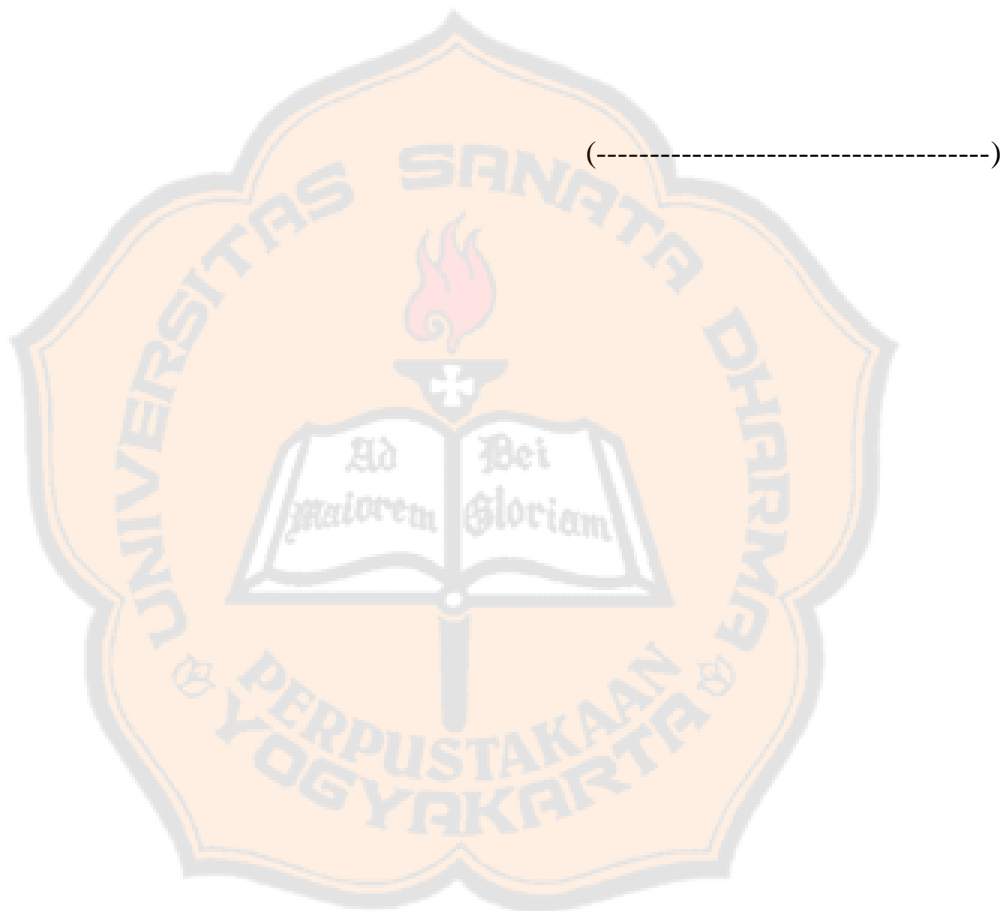
SARAN:

KESIMPULAN:

Produk e-LKPD berbasis *Discovery Learning* pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

	Layak digunakan tanpa direvisi
	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023
Validator,



Lampiran 10. Kisi-kisi Lembar Validasi Butir Soal Evaluasi dalam Produk
Kisi-kisi Lembar Validasi Butir Soal Evaluasi dalam produk

Aspek	Indikator	No Butir
Materi	Kesesuaian soal dengan KD dan IPK	1
	Kebenaran konsep dalam soal	2
Kejelasan	Kejelasan butir soal	3
	Kejelasan petunjuk pengerjaan Soal	4
	Kata-kata yang digunakan tidak bermakna ganda	5
Bahasa	Kebakuan bahasa yang digunakan	6
	Kemudahan dalam memahami bahasa yang digunakan	7
	Efektivitas bahasa yang digunakan	8
	Jumlah butir	8

Sumber: modifikasi (Sugiyono, 2016)



Lampiran 11. Lembar Validasi Butir Soal Evaluasi dalam Produk

Lembar Validasi Butir Soal Evaluasi Dalam Produk

Nama Produk : Pengembangan e-LKPD Berbasis *Discovery Learning*
Berorientasi Keaktifan Berbantuan LiveWorksheets pada
Materi Perkembangan Teori Atom

Materi : Perkembangan Teori Atom

Kelas/ Semester : X/ Ganjil

Peneliti : Martiana Dabukke

Nama Validator :

Hari/ Tanggal :

PETUNJUK PENGISIAN:

1. Lembar validasi digunakan untuk memperoleh penilaian terhadap butir soal evaluasi dalam produk pada materi perkembangan teori atom kelas X.
2. Bapak/Ibu dipersilahkan mengakses tautan soal latihan perkembangan teori atom pada tautan <https://bit.ly/martinae-lkpdpta> sebelum divalidasi
3. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan jawaban dengan skala penilaian sebagai berikut:
4: Sangat Valid
3: Valid
2: Tidak Valid
1: Sangat Tidak Valid
4. Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda centang (✓) pada bagian kesimpulan sesuai dengan penilaian yang diberikan.

Butir Soal Nomor 1

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan EYD				

SARAN:

KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

	Layak digunakan tanpa direvisi
	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023
Validator,

(-----)

Butir Soal Nomor 2

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan EYD				

SARAN:

KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

	Layak digunakan tanpa direvisi
	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,

(-----)

Butir Soal Nomor 3

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan EYD				

SARAN:

KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

	Layak digunakan tanpa direvisi
	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,

(-----)

Butir Soal Nomor 4

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan EYD				

SARAN:

KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

	Layak digunakan tanpa direvisi
	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,

(-----)

Butir Soal Nomor 5

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan EYD				

SARAN:

KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

	Layak digunakan tanpa direvisi
	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, Agustus 2023

Validator,

(-----)

Butir soal Nomor 6

No	Pernyataan	Penilaian			
		4	3	2	1
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan EYD				

SARAN:

KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

	Layak digunakan tanpa direvisi
	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,

(-----)

Butir Soal Nomor 7

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan EYD				

SARAN:

KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

	Layak digunakan tanpa direvisi
	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,

(-----)

Butir Soal Nomor 8

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan EYD				

SARAN:

KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

	Layak digunakan tanpa direvisi
	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,

(-----)

Butir Soal Nomor 9

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan EYD				

SARAN:

KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

	Layak digunakan tanpa direvisi
	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,

(-----)

Butir Soal Nomor 10

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan EYD				

SARAN:

KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

	Layak digunakan tanpa direvisi
	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,

(-----)

**Lampiran 12. Kisi-kisi Lembar Validasi Angket Respon Peserta Didik
Terhadap Produk**

Kisi-kisi Validasi Angket Respon Peserta Didik

Pengembangan e-LKPD Berbasis *Discovery Learning*

Berbantuan LiveWorksheets pada Materi Perkembangan Teori Atom

Aspek	Indikator	No Butir
Isi dan Tujuan	Kesesuaian dengan tujuan penelitian	1
	Kesesuaian dengan aspek yang ingin dicapai	2
	Ketepatan pernyataan dengan jawaban yang diinginkan	3
Konstruksi	Pernyataan yang diungkapkan berisi informasi yang benar dan jelas	4
	Pernyataan ditulis ringkas	5
	Pernyataan tidak ditulis berulang	6
Bahasa	Kebakuan bahasa yang digunakan dalam e-LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i>	7
	Kemudahan dalam memahami bahasa yang digunakan dalam e-LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i>	8
	Jumlah butir	8

(Mukhtasar, 2020)

Lampiran 13. Lembar Validasi Angket Respon Peserta Didik

Lembar Validasi Angket Respon Peserta Didik

Pengembangan e-LKPD Berbasis *Discovery Learning*

Berbantuan LiveWorksheets pada Materi Perkembangan Teori Atom

Nama Produk : Pengembangan e-LKPD Berbasis *Discovery Learning*
Berorientasi Keaktifan Berbantuan LiveWorksheets pada
Materi Perkembangan Teori Atom

Materi : Perkembangan Teori Atom

Kelas/ Semester : X/ Ganjil

Peneliti : Martiana Dabukke

Guru :

Hari/ Tanggal :

PETUNJUK PENGISIAN:

1. Lembar validasi digunakan untuk memperoleh penilaian terhadap angket respon peserta didik terhadap produk.
2. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan jawaban dengan skala penilaian sebagai berikut:
4: Sangat Valid
3: Valid
2: Tidak Valid
1: Sangat Tidak Valid
3. Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda centang (✓) pada bagian kesimpulan sesuai dengan penilaian yang diberikan.

Lembar Validasi Angket Respon Peserta Didik
Pengembangan e-LKPD Berbasis *Discovery Learning*
Berbantuan LiveWorksheets pada Materi Perkembangan teori Atom

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Pernyataan dalam angket sesuai dengan tujuan penelitian				
2	Pernyataan dalam angket sesuai dengan aspek yang ingin dicapai peneliti				
3	Pernyataan dalam angket ditulis tepat dengan jawaban yang diinginkan				
Konstruksi					
4	Pernyataan dalam angket berisi informasi yang benar dan jelas				
5	Pernyataan dalam angket ditulis secara ringkas				
6	Pernyataan di dalam angket tidak ditulis secara berulang				
Bahasa					
7	Bahasa yang digunakan dalam angket mudah dipahami				
8	Bahasa yang digunakan dalam angket sesuai dengan EYD				

SARAN:

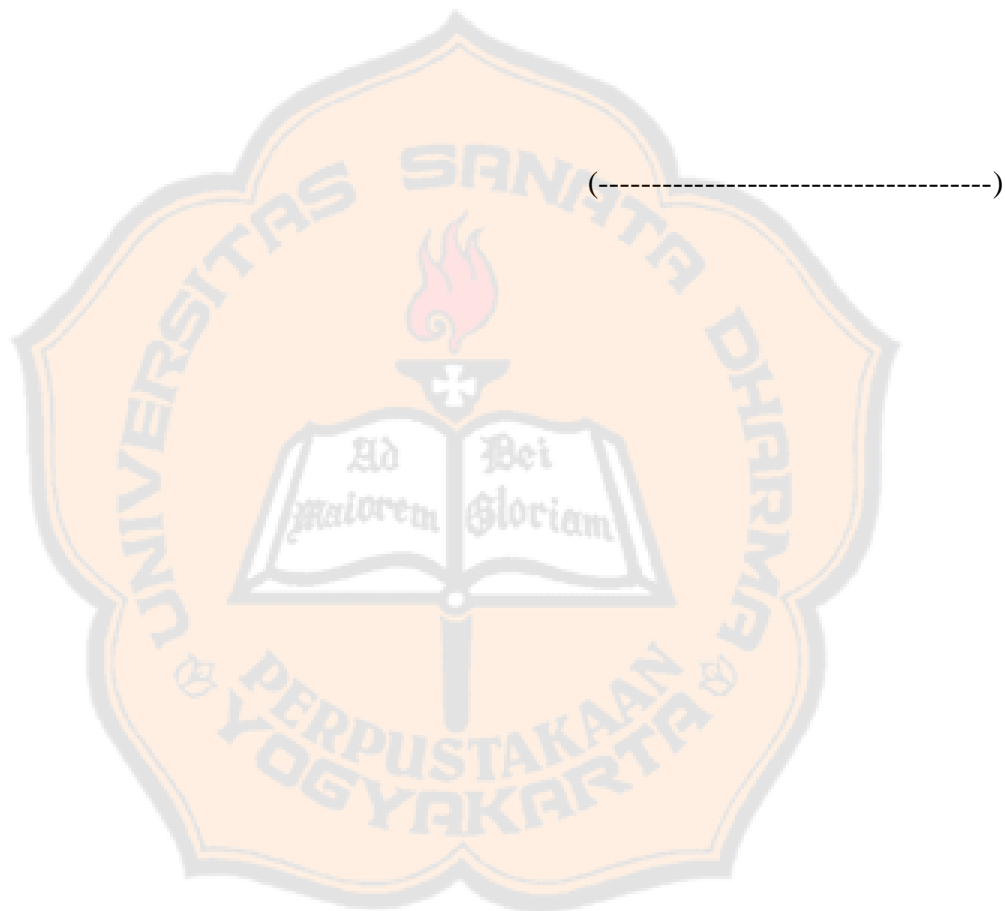
KESIMPULAN:

Angket respon peserta didik terhadap produk dinyatakan:

	Layak digunakan tanpa direvisi
	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,

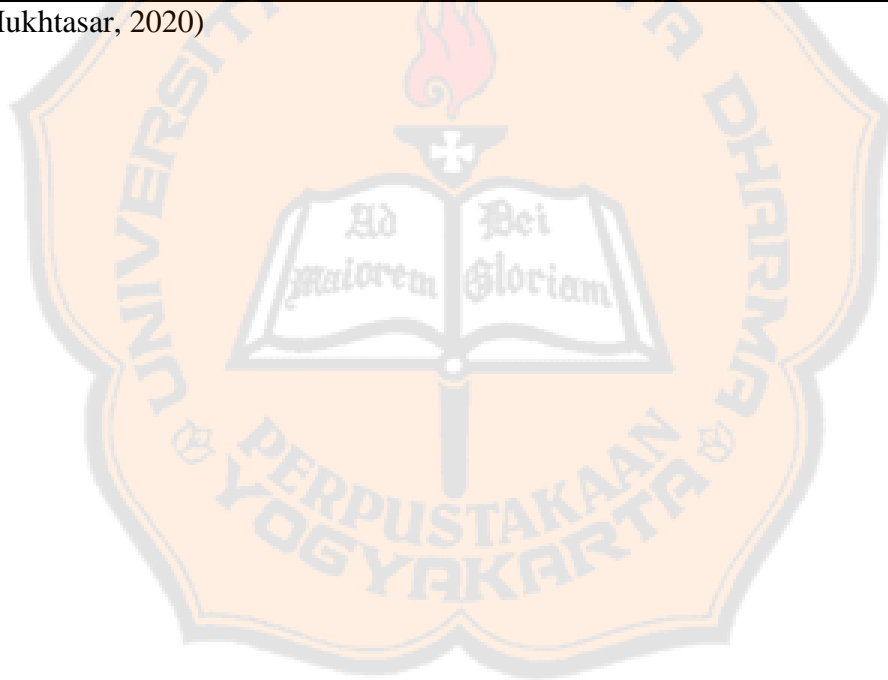


**Lampiran 14. Kisi-kisi Lembar Validasi Berupa Lembar Observasi
Keaktifan Belajar Peserta Didik**

Kisi-kisi Validasi Lembar Observasi Keaktifan Belajar Peserta Didik

Apek	Indikator	No Butir
Materi dan tujuan	Kesesuaian dengan tujuan penelitian	1
	Kesesuaian dengan tujuan aspek pengukuran	2
	Butir lembar observasi keaktifan sesuai dengan kisi-kisi	3
Konstruktif	pokok butir pernyataan dirumuskan dengan benar dan jelas	4
	Pernyataan ditulis ringkas	5
	Pernyataan tidak ditulis secara berulang	6
Bahasa dan Tulisan	Kebakuan bahasa yang digunakan	7
	Rumusan kalimat komunikatif	8
	Jumlah butir	8

(Mukhtasar, 2020)



Lampiran 15. Lembar Validasi Berupa Lembar Observasi Keaktifan Belajar

Nama Produk : Pengembangan e-LKPD Berbasis *Discovery Learning*
Berorientasi Keaktifan Berbantuan LiveWorksheets pada
Materi Perkembangan Teori Atom

Materi : Perkembangan Teori Atom

Kelas/ Semester : X/ Ganjil

Peneliti : Martiana Dabukke

Responden :

Hari/ Tanggal :

PETUNJUK PENGISIAN:

1. Lembar validasi digunakan untuk memperoleh penilaian terhadap lembar observasi keaktifan belajar peserta didik.
2. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan jawaban dengan skala penilaian sebagai berikut:
4: Sangat Valid
3: Valid
2: Tidak Valid
1: Sangat Tidak Valid
3. Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda centang (✓) pada bagian kesimpulan sesuai dengan penilaian yang diberikan.

Lembar Validasi Berupa Lembar Observasi Keaktifan Belajar Peserta Didik

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi dan tujuan					
1	Pernyataan dalam lembar observasi keaktifan sesuai dengan tujuan penelitian				
2	Pernyataan dalam lembar observasi keaktifan sesuai dengan aspek yang ingin dicapai peneliti				
3	Pernyataan dalam lembar observasi keaktifan ditulis sesuai dengan kisi-kisi				
Konstruksi					
4	Pernyataan dalam lembar observasi dituliskan dengan benar dan jelas				
5	Pernyataan dalam lembar observasi keaktifan ditulis secara ringkas				
6	Pernyataan dalam lembar observasi tidak menimbulkan penafsiran ganda				
Bahasa					
7	Bahasa yang digunakan dalam lembar observasi sesuai dengan EYD				
8	Bahasa yang digunakan dalam lembar observasi mudah dipahami				

SARAN:

KESIMPULAN:

Lembar observasi keaktifan belajar peserta didik dinyatakan:

	Layak digunakan tanpa direvisi
	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,

(-----)

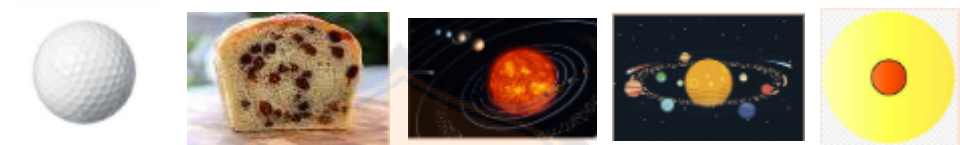
Lampiran 16. Butir Soal dalam E-LKPD dan Kunci Jawaban

Soal dalam E-LKPD Berbasis *Discovery Learning*

Tahap Stimulasi

Amatilah gambar di bawah ini!

1. Berdasarkan Gambar di bawah ini tentukan lah nama penemu yang menggambarkan atom sebagai berikut!



2. Berdasarkan kelima gambar di atas, manakah yang menyatakan bahwa atom merupakan bagian terkecil dari materi yang sudah tidak dapat dibagi lagi dan digambarkan sebagai bola pejal yang sangat kecil?
3. Isilah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan tepat dan benar!
 - 1) adalah partikel penyusun semua materi
 - 2) atom dapat dibagi lagi menjadi partikel-partikel yang lebih kecil yang disebut partikel-partikel subatomik, yaitu a)
b) c)
 - 3) Atom tersusun atas a) yang dikelilingi oleh elektron yang memiliki muatan b)
 - 4) Inti atom terdiri dari proton yang memiliki muatan a) dan neutron yang bermuatan b)
 - 5) Pada atom netral jumlah proton yang bermuatan positif elektron yang bermuatan negatif

Tahap Identifikasi masalah

1. Setelah mengamati gambar-gambar tentang atom di atas, tuliskanlah hasil pengamatanmu, hubungkanlah dengan perkembangan teori atom yang akan kita pelajari!

2. Tuliskan 5 pertanyaan mengenai gambar stimulus tersebut, kaitkan dengan perkembangan teori atom yang akan kita bahas!

Sebagai contoh:

- 1) Mengapa model atom Dalton digambarkan sebagai bola pejal?
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)

Pengumpulan data

Pada tahap ini peserta didik mengumpulkan informasi mengenai atom.

1. Silahkan membaca bahan ajar yang telah dibagikan, buka tautan video yang tersedia di e-LKPD ini, *browsing* internet, YouTube dan sebagainya yang dapat membantu Anda dalam menemukan teori-teori atom. Kliklah tautan video berikut:
2. Tuliskan temuan Anda dalam tabel berikut!

No	Model Atom	Kelebihan	Kelemahan
1	Dalton		
2	Thomson		
3	Rutherford		
4	Bohr		
5	Mekanika kuantum		

3. Perhatikan model atom di bawah ini, kemudian pasangkan gambar dengan nama penemu secara tepat (dengan cara tarik garis)

Tahap Pengolahan data

Pada tahap ini peserta didik merancang sebuah kesimpulan berdasarkan data pengamatan dan hasil diskusi. Buatlah perbandingan dari kelima teori atom yang sudah ditemukan

Tahap Verifikasi

Pada Tahap ini peserta didik melakukan presentasi untuk membuktikan kebenaran dari rumusan masalah yang telah dirancang pada tahap identifikasi masalah. Buktikan kebenaran jawaban anda!

Tahap Penarikan Kesimpulan

Pada Tahap ini peserta didik menarik kesimpulan dari diskusi yang telah dilakukan. Berdasarkan hasil pengumpulan data di atas yang sudah Anda pahami, maka simpulkan perkembangan teori atom menurut para ahli:

Kunci Jawaban Soal e-LKPD Berbasis *Discovery Learning*

No	Indikator	Kunci Jawaban
1	Stimulasi	Bagian I
		1. Gambar 1 = Dalton 2. Gambar 2 = Thomson 3. Gambar 3 = Rutherford 4. Gambar 4 = Bohr 5. Gambar 5 = Mekanika kuantum
		Bagian II
		Dalton
		Bagian III
		1. Atom
		2. a) Proton, b) Neutron, c) Elektron
		3. a) Inti atom, b) Negatif
2	Identifikasi masalah	Bagian I
		Berdasarkan gambar stimulus di atas masing-masing model atom digambarkan sebagai berikut: Dalton: bola pejal, Thomson: roti kismis, Rutherford: bola berongga, Bohr: susunan tata surya dan Mekanika kuantum: awan elektron
		Bagian II
		1. Mengapa model atom Dalton digambarkan seperti bola pejal?
		2. Mengapa model atom Thomson digambarkan seperti roti kismis?
		3. Mengapa model atom Rutherford digambarkan sebagai model susunan tata surya/model planet?
		4. Mengapa model atom Bohr digambarkan seperti orbit tata surya?
		5. Mengapa model atom Mekanika kuantum digambarkan seperti awan elektron?
3	Pengumpulan data	Kelebihan dan kelemahan atom Dalton
		a) Kelebihan: 1. Dapat menjelaskan Hukum Kekekalan Massa (Hukum Lavoisier) 2. Dapat menjelaskan Hukum Perbandingan Tetap (Hukum Proust). 3. Teori dasar atom adalah teori atom Dalton. 4. Memungkinkan dapat menggambarkan hukum yang mengatur pasangan kimia.
		b) Kelemahan: 1. Sifat kelistrikan materi tidak dapat dijelaskan dengan teori atom Dalton. 2. Teori atom Dalton tidak mampu menjelaskan bagaimana atom berinteraksi satu sama lain. 3. Alotrop tidak dapat dijelaskan dengan teori Dalton.

No	Indikator	Kunci Jawaban
		<p>4. Tidak dapat menjelaskan mengapa atom memiliki karakteristik listrik tertentu.</p>
		<p>Kelebihan dan kelemahan model atom Thomson</p>
		<p>a) Kelemahan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dapat menunjukkan bahwa atom mengandung partikel bermuatan negatif tambahan. 2. Dapat menjelaskan karakteristik kelistrikan atom (dengan tidak adanya teori atom Dalton). 3. Dapat memberikan penjelasan tentang keberadaan partikel subatom, yaitu partikel yang lebih kecil dari atom.
		<p>b) Kelemahan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Model atom Thomson ini tidak dapat menjelaskan bagaimana muatan positif dan negatif tersusun dalam bidang atom. 2. Tidak dapat menjelaskan keberadaan inti atom.
		<p>Kelebihan dan kelemahan model atom Rutherford</p>
		<p>a) Kelebihan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Membuat pernyataan bahwa atom tersusun dari inti atom dan elektron yang mengelilingi inti 4. Dapat menerangkan gerak elektron disekitar inti 5. Elektron dapat bergerak di sepanjang lintasan apapun dengan sejumlah lintasan yang tak terbatas. 6. Jari-jari inti atom dan jari-jari atom dapat ditemukan.
		<p>b) Kelemahan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak dapat mengartikulasikan alasan mengapa elektron tidak memasuki inti atom. 2. Energi atom menjadi tidak stabil karena elektron yang bergerak memancarkan energi. 3. Tidak dapat digunakan untuk menjelaskan spektrum garis atom hidrogen (H).
		<p>Kelebihan dan kelemahan model atom Bohr:</p>
		<p>a) Kelebihan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan teori kuantum untuk memecahkan masalah dengan model atom Rutherford. 2. Memberikan penjelasan rinci tentang garis spektral yang dipancarkan atau diserap atom hidrogen. 3. Menjelaskan bahwa atom memiliki banyak kulit yang memungkinkan aliran elektron melalui ruang.
		<p>b) Kelemahan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak dapat menerangkan efek Strack dan Zeeman.

No	Indikator	Kunci Jawaban
		<p>2. Tidak dapat menerangkan secara detail peristiwa ikatan kimia, dampak medan magnet pada atom, dan keberadaan elektron tambahan dalam spektrum atom.</p> <p>3. Atom memiliki simpangan berukuran lebih besar dari hidrogen.</p> <p>Kelebihan dan kelemahan model atom Mekanika kuantum</p> <p>a) Kelebihan:</p> <p>5. Mengetahui di mana probabilitas orbit electron</p> <p>6. Mengenali lokasi elektron yang mengorbit.</p> <p>7. Mampu mengukur transfer energi dari eksitasi ke emisi</p> <p>8. Dapat menentukan apakah nukleus memiliki proton dan neutron berikutnya berputar mengelilingi satu sama lain dalam orbit atau pada sumbu sendiri.</p> <p>b) Kelemahan:</p> <p>1. Tidak ada atau belum ada</p>
4	Pengolahan data	<p>Dalton menganggap atom sebagai bola padat dan tak berstruktur, tanpa komponen internal yang lebih kecil.</p> <p>Tidak mempertimbangkan adanya subatom atau partikel bermuatan (seperti proton, neutron, atau elektron) di dalam atom. Model atom ini terlalu sederhana dan kurang akurat untuk menjelaskan sifat-sifat atom yang lebih mendalam.</p> <p>Thomson mengemukakan model “kue kismis” atau “plum pudding,” di mana elektron tersebar dalam suatu bola positif yang homogen.</p> <p>Tidak mempertimbangkan adanya partikel bermuatan positif lainnya selain elektron dalam struktur atom.</p> <p>Melalui eksperimen hamburan partikel alfa, Rutherford menemukan bahwa sebagian besar massa atom terkonsentrasi dalam inti kecil, sementara sebagian besar ruang atom hampir kosong.</p> <p>Model Rutherford menyatakan bahwa elektron bergerak dalam orbit mengelilingi inti, tetapi model ini tidak menjelaskan secara tepat perilaku spektrum garis atom</p> <p>Bohr mengembangkan model atom dengan memasukkan konsep mekanika kuantum dan mengajukan bahwa elektron bergerak dalam orbit yang ditentukan oleh tingkat energi yang diskrit.</p>

NO	Indikator	Jawaban
		<p>Model Bohr berhasil menjelaskan pola spektrum garis atom hidrogen, tetapi tidak sepenuhnya sesuai dengan atom yang lebih kompleks.</p> <p>Teori atom mekanika kuantum merupakan kerangka kerja matematika yang lebih luas dan akurat daripada model atom sebelumnya.</p> <p>Model ini menggambarkan elektron sebagai partikel dan gelombang pada saat yang sama, dengan ketidakpastian posisi yang dinyatakan oleh prinsip ketidakpastian Heisenberg.</p> <p>Model mekanika kuantum berhasil menjelaskan sifat atom dan molekul secara lebih rinci dan akurat daripada model sebelumnya.</p>
5	Pembuktian	<p>Dalton menggambarkan atom sebagai bola pejal yang tidak bermuatan dan bersifat identik, sehingga setiap unsur kimia memiliki atom yang berbeda juga.</p> <p>Teori atom Thomson bisa disebut dengan sebutan teori roti kismis. Dinamakan teori roti kismis karena muatan negatifnya atau elektron (kismis) mengelilingi atom yang bermuatan positif (roti).</p> <p>Inti atom akan bermuatan positif dan massa atom akan terpusat pada inti atom. Berdasarkan penemuannya, Rutherford menggambarkan bahwa atom sama persis dengan sistem tata surya, yang mana matahari akan dikelilingi oleh planet-planet dalam orbitnya. Teori model atom Rutherford dapat disebut juga sebagai model atom planet.</p> <p>Dalam model atom Bohr, dinyatakan bahwa atom terdiri dari inti atom yang mengandung proton dan neutron dan dikelilingi oleh elektron yang berputar dalam orbitnya (tingkat energi tertentu). Orbit ini dikenal sebagai kulit atom. Jadi seperti orbit planet-planet di tata surya.</p> <p>Mekanika kuantum menyatakan atom terdiri dari inti atom bermuatan positif dan awan-awan elektron yang mengelilinginya. Dalam model mekanika kuantum, atom dijelaskan bahwa memiliki elektron yang bergerak seperti suatu gelombang yang mengelilingi orbit tertentu seperti planet yang mengitari matahari.</p>
6	Menarik kesimpulan	<p>Teori atom selalu mengalami perkembangan dari waktu ke waktu sesuai dengan penemuan baru. Dimulai dari pendapat Democritus dan kemudian dikembangkan oleh Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr dan Mekanika kuantum.</p>

**Rubrik Penilaian e-LKPD *Discovery Learning* pada
Materi Perkembangan Teori Atom**

No	Indikator	Hasil Penilaian		
		20 (Baik)	10 (Cukup)	(5 Kurang)
1	Stimulasi			
2	Identifikasi masalah			
3	Pengumpulan data			
4	Pengolahan data			
5	Pembuktian			
6	Kesimpulan			

Rubrik Penilaian

No	Indikator	Rubrik	Skor
1	Stimulasi	Mengamati gambar mengenai atom dan menjawab pertanyaan dengan benar dan tepat	20
		Mengamati gambar mengenai atom dan menjawab pertanyaan dengan kurang tepat	10
		Mengamati gambar mengenai atom dan tidak menjawab pertanyaan	5
2	Identifikasi masalah	Menuliskan pengamatan mengenai atom di dalam tabel dan merumuskan ke dalam bentuk pertanyaan sesuai dengan bahan ajar	20
		Menuliskan pengamatan mengenai atom di dalam tabel dan merumuskan kedalam pertanyaan kurang sesuai dengan bahan ajar	10
		Tidak menuliskan pengamatan mengenai atom ke dalam tabel dan tidak merumuskannya ke dalam pertanyaan	5
3	Pengumpulan data	Menuliskan hasil temuan ke dalam tabel dengan lengkap	20
		Menuliskan hasil temuan ke dalam tabel kurang lengkap	10
		Tidak menuliskan hasil temuan ke dalam tabel	5
4	Pengolahan data	Menuliskan perbandingan kelima teori atom dengan benar sesuai hasil yang diperoleh dari pengumpulan data	20

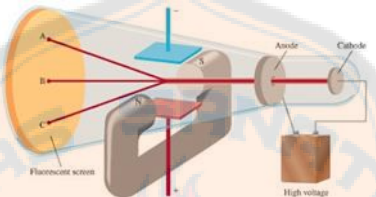
No	Indikator	Rubrik	Skor
		Menuliskan perbandingan kelima teori atom dengan kurang tepat berdasarkan hasil pengumpulan data	10
		Menuliskan kelima perbandingan teori atom tidak berdasarkan hasil dari pengumpulan data	5
5	Pembuktian	Melakukan pembuktian benar atau tidaknya rumusan masalah yang telah ditetapkan dan dihubungkan dengan jawaban pengolahan data	20
		Melakukan pembuktian benar atau tidaknya rumusan masalah yang telah ditetapkan tanpa dihubungkan dengan jawaban pengolahan data	10
		Melakukan pembuktian benar atau tidaknya rumusan masalah yang telah ditetapkan	5
6	Menarik kesimpulan	Membuat kesimpulan dengan benar sesuai dengan pembelajaran yang telah dilakukan	20
		Membuat kesimpulan tidak sesuai dengan pembelajaran yang telah dilakukan	10
		Tidak membuat kesimpulan dengan benar sesuai dengan pembelajaran yang telah dilakukan	5

Lampiran 17. Kisi-Kisi Butir Soal Evaluasi dalam Produk

Materi : Struktur Atom
 Topik : Perkembangan Teori Atom
 Kelas/Semester : X/ Ganjil
 Jumlah Soal : 10
 Bentuk Soal : Pilihan Ganda
 KD : 3.2 Menganalisis perkembangan model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika kuantum

IPK	Level Kognitif	No Soal	Soal	Jawaban	Skor
3.2.1 Menentukan pernyataan teori atom Dalton dan dapat membedakan dengan teori atom lainnya	C2	1	1. Perhatikan beberapa pernyataan tentang atom berikut ini: (1) Atom berbentuk bola pejal (2) Elektron tidak melepas dan menyerap energi (3) Atom suatu unsur adalah identik (4) Elektron bergerak mengitari inti atom pada tingkat energi tertentu (5) Atom terdiri atas inti atom dan elektron Pernyataan yang berkaitan dengan postulat dari Dalton adalah A. 1 dan 2 B. 1 dan 3 C. 2 dan 3	Jawaban: B. Pembahasan: Atom berbentuk bola pejal = Dalton Elektron tidak melepas dan menyerap energi = Bohr Atom suatu unsur adalah identik = Dalton Elektron bergerak mengitari inti atom pada tingkat energi tertentu = Bohr Atom terdiri atas inti atom dan elektron = Thomson (Sumardi, 2018)	1

IPK	Level Kognitif	No Soal	Soal	Jawaban	Skor
3.2.1 Menyebutkan teori perkembangan atom Dalton	C1	2	Teori atom yang menyatakan bahwa reaksi kimia adalah pemisahan, penggabungan, atau penyusunan kembali atom-atom, sehingga atom tidak bisa dibuat atau dimusnahkan merupakan teori yang dikemukakan oleh A. John Dalton B. Joseph John Thomson C. Niels Bohr D. Ernest Rutherford E. Max planck	Jawaban: A Pembahasan: Dalton berpendapat bahwa atom memiliki ukuran, bentuk, dan sifat yang serupa. Atom-atom ini tidak dapat diubah atau dihancurkan dalam reaksi kimia, tetapi dapat bergabung atau dipisahkan.	1
3.2.1 Mengetahui pokok teori atom Thomson	C2	3	Pokok teori atom Thomson dititikberatkan pada A. Atom terdiri dari elektron-elektron B. Elektron sebagai penyusun utama elektron C. Atom sebagai bola masif yang hanya berisi elektron D. Atom sebagai bola masif bermuatan positif yang di dalamnya tersebar elektron sehingga keseluruhannya bersifat netral E. Proton dan elektron adalah bagian penyusun atom yang keduanya saling meniadakan	Jawaban: D Pembahasan: Atom terdiri dari inti bermuatan positif dan elektron yang menyebar rata di permukaan atom. Model atom Thomson dikenal juga dengan model atom roti kismis. (Mulyanti, 2015)	1

IPK	Level Kognitif	No Soal	Soal	Jawaban	Skor
3.2.1 Menentukan alat yang digunakan Thomson pada saat melakukan eksperimen	C1	4	<p>Perhatikan gambar percobaan model atom dibawah ini!</p>  <p>Nama penemu yang melakukan percobaan menggunakan tabung tersebut ialah....</p> <p>A. John Dalton B. Joseph John Thomson C. Ernest Rutherford D. Niels Bohr E. Erwin Schrodinger</p>	<p>Jawaban: B Pembahasan: Dalam Percobaan teori atom Thomson dilakukan melalui tabung sinar katoda (Chang, 2005)</p>	1
3.2.3 Menganalisis pokok teori atom Rutherford	C4	5	<p>Berikut pernyataan yang tidak berkaitan dengan teori atom Rutherford adalah</p> <p>A. Elektron bergerak mengitari inti B. Atom terdiri atas inti bermuatan positif dan elektron yang mengelilingi inti C. Massa atom berpusat pada inti D. Sebagian besar volume atom adalah ruang hampa E. Elektron dalam mengelilingi inti tidak melepas atau menyerap Energi</p>	<p>Jawaban: E Pembahasan: Elektron dalam mengitari inti tidak melepas atau menyerap energi merupakan pernyataan dari teori atom Bohr (Saraha <i>et al.</i>, 2017)</p>	1

IPK	Level Kognitif	No Soal	Soal	Jawaban	Skor
3.2.2 Mengevaluasi kelamahan teori atom Rutherford	C4	6	<p>Kelemahan teori atom Rutherford adalah tidak adanya penjelasan tentang</p> <p>A. Elektron yang memiliki energi tetap</p> <p>B. Massa atom berpusat pada inti</p> <p>C. Elektron mengitari inti pada jarak tertentu</p> <p>D. Inti atom yang bermuatan positif</p> <p>E. Partikel penyusun inti atom</p>	<p>Jawaban: A</p> <p>Pembahasan: Rutherford dalam teorinya menjelaskan: Atom terdiri dari inti yang bermuatan positif dan dikelilingi oleh elektron yang bermuatan negatif</p> <p>Massa atom berpusat pada inti</p> <p>Sebagian besar volume atom adalah ruang hampa</p> <p>Atom bersifat netral (jumlah proton sama dengan elektron)</p> <p>Kelemahan teori atom rutherford adalah tidak menjelaskan bahwa elektron memiliki energi yang tetap (Saraha <i>et al.</i>, 2017)</p>	1
3.2.2 Memahami energi eksitasi dan deeksitasi saat elektron berpindah dalam suatu atom menurut Bohr	C2	7	<p>Elektron-elektron dalam atom beredar mengelilingi inti dan berada pada lintasan (tingkat energi) tertentu. Elektron dapat berpindah dari satu tingkat energi ke tingkat energi lainnya disertai penyerapan atau</p>	<p>Jawaban: D</p> <p>Pembahasan: Niels Bohr mengemukakan bahwa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atom terdiri atas inti atom yang bermuatan positif dan dikelilingi oleh elektron yang bermuatan 	1

IPK	Level Kognitif	No Soal	Soal	Jawaban	Skor
			pelepasan energi. Pernyataan ini dikemukakan oleh A. John Dalton B. Joseph John Thomson C. Ernest Rutherford D. Niels Bohr E. Ernest Schrodinger	negatif di dalam suatu lintasan. • Elektron dapat berpindah dari satu lintasan ke lintasan yang lain dengan menyerap atau memancarkan energi sehingga energi elektron atom itu tidak akan berkurang. Jika berpindah dari lintasan rendah ke lintasan yang lebih tinggi maka elektron akan menyerap energi. Sebaliknya, jika berpindah dari lintasan tinggi ke rendah maka akan memancarkan energi. (Syukuri, 1999)	
3.2.1 Menganalisis teori atom Bohr serta perpindahan lintasan elektron dalam suatu atom	C2	8	Perbedaan model atom Bohr dengan model atom Rutherford terletak pada A. Jumlah proton dan jumlah elektron B. massa atom yang terpusat pada inti atom C. Muatan proton yang sama dengan muatan elektron D. Keberadaan elektron pada tingkat	Jawaban: C Pembahasan: Elektron dapat berpindah dari satu lintasan ke lintasan yang lain sambil menyerap atau memancarkan energi. Teori yang merupakan penyempurnaan dari teori	1

IPK	Level Kognitif	No Soal	Soal	Jawaban	Skor
			energi tertentu saat mengelilingi inti atom E. Keberadaan proton dan neutron dalam inti atom serta elektron mengelilingi inti atom	atom rutherford adalah teori atom Niels Bohr (Sukardjo, 2013)	
3.2.1 Mengetahui teori yang memunculkan teori atom modern	C2	9	Teori yang menjadi dasar munculnya teori atom modern adalah A. Spektrum atom hidrogen B. Tabung sinar katode C. Penghamburan sinar alfa D. Adanta sinar saluran E. Mekanika gelombang	Jawaban: E Pembahasan: Model atom mekanika gelombang adalah model atom yang menggabungkan teori mekanika kuantum dengan teori gelombang. (Budhyantoro & Widi, 2022)	1
3.2.1 Mengetahui kebolehjadian terbesar untuk menemukan elektron	C2	10	Menurut teori atom Mekanika Kuantum, volume ruang yang memiliki kebolehjadian terbesar menemukan elektron disebut A. Orbital atom B. Kulit elektron C. Bilangan Kuantum magnetik D. Bilangan Kuantum spin E. Awan elektron	Jawaban: A Pembahasan: Menurut teori atom mekanika kuantum, elektron itu tidak bergerak pada lintasan yang lurus, melainkan bergerak seperti gelombang. Sehingga tidak mungkin untuk menentukan posisi dan momentum elektron secara bersamaan, yang dapat ditentukan adalah daerah kebolehjadian menemukan	1

IPK	Level Kognitif	No Soal	Soal	Jawaban	Skor
				elektron. Daerah ini disebut dengan orbital. (Syukuri, 1999)	



Lampiran 18. Soal Evaluasi dalam Produk

Soal Evaluasi dalam Produk

Kompetensi Dasar

3.2 Menganalisis perkembangan model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika Kuantum.

Indikator Pencapaian Kompetensi

3.2.1 Memahami pernyataan teori atom Dalton dan dapat membedakan dengan teori atom lainnya

3.2.1 Mengetahui dasar teori dan ciri-ciri atom Dalton

3.2.1 Mengetahui pokok teori atom Thomson

3.2.1 Mengetahui alat yang digunakan Thomson pada saat melakukan eksperimen

3.2.3 Mengetahui pokok teori atom Rutherford

3.2.2 Mengetahui kelemahan teori atom Rutherford

3.2.2 Memahami energi eksitasi dan deeksitasi saat elektron berpindah dalam suatu atom menurut Bohr

3.2.1 Mengetahui teori atom Bohr serta perpindahan lintasan elektron dalam suatu atom

3.2.1 Mengetahui kebolehdjian terbesar menemukan elektron

3.2.1 Memahami Prinsip larangan Pauli menyatakan bahwa satu orbital maksimum hanya diisi oleh dua elektron dengan spin (arah) yang berlawanan

Petunjuk Mengerjakan Soal

1. Soal sebanyak 10 soal.
2. Kerjakan soal secara berurutan.
3. Pilihlah jawaban yang paling tepat dengan mengklik salah satu pilihan A, B, C, D, dan E.
4. Jika terdapat kesulitan, tanya pada peneliti atau pengawas.

Soal Evaluasi dalam Produk**KD: 3.2. IPK: 3.2.1**

1. Perhatikan beberapa pernyataan tentang atom berikut ini:

- (1) Atom berbentuk bola pejal
- (2) Elektron tidak melepas dan menyerap energi
- (3) Atom suatu unsur adalah identik
- (4) Elektron bergerak mengitari inti atom pada tingkat energi tertentu
- (5) Atom terdiri atas inti atom dan elektron

Pernyataan yang berkaitan dengan postulat dari Dalton adalah

- A. 1 dan 2
- B. 1 dan 3
- C. 2 dan 3
- D. 2 dan 4
- E. 4 dan 5

KD: 3.2, IPK: 3.2.1

2. Teori atom yang menyatakan bahwa reaksi kimia adalah pemisahan, penggabungan, atau penyusunan kembali atom-atom, sehingga atom tidak bisa dibuat atau dimusnahkan merupakan teori yang dikemukakan oleh

- A. Dalton
- B. Thomson
- C. Niels Bohr
- D. Rutherford
- E. Max Planck

KD: 3.2, IPK: 3.2.1

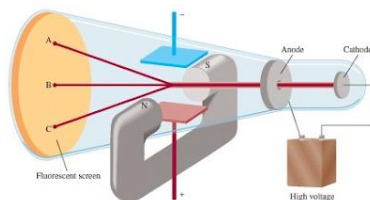
3. Pokok teori atom Thomson dititik beratkan pada

- A. Atom terdiri dari elektron - elektron
- B. Elektron sebagai penyusun utama atom
- C. Atom sebagai bola masif yang hanya berisi elektron
- D. Atom sebagai bola masif bermuatan positif yang di dalamnya tersebar elektron sehingga seluruhnya bersifat netral
- E. proton dan elektron adalah bagian penyusun atom yang keduanya saling

meniadakan.

KD: 3.2, IPK: 3.2.1

4. Perhatikan gambar percobaan model atom dibawah ini!



Nama penemu yang melakukan percobaan menggunakan tabung tersebut ialah

- A. Teori atom Dalton
- B. Teori atom Thomson
- C. Teori atom Rutherford
- D. Teori atom Bohr
- E. Teori atom modern

KD: 3.2, IPK: 3.2.3

5. Berikut pernyataan yang tidak berkaitan dengan teori atom Rutherford adalah

- A. Elektron bergerak mengitari inti
- B. Atom terdiri atas inti bermuatan positif dan elektron yang mengelilingi inti
- C. Massa atom berpusat pada inti
- D. Sebagian besar volume atom adalah ruang hampa
- E. Elektron dalam mengelilingi inti tidak melepas atau menyerap Energi

KD: 3.2, IPK: 3.2.2

6. Kelemahan teori atom Rutherford adalah tidak adanya penjelasan tentang

- A. Elektron yang memiliki energi tetap
- B. Massa atom berpusat pada inti
- C. Elektron mengitari inti pada jarak tertentu
- D. Inti atom yang bermuatan positif
- E. Partikel penyusun inti atom

KD: 3.2, IPK: 3.2.2

7. Elektron-elektron dalam atom beredar mengelilingi inti dan berada pada lintasan (tingkat energi) tertentu. Elektron dapat berpindah dari satu tingkat energi ke

tingkat energi lainnya disertai penyerapan atau pelepasan energi. Pernyataan ini dikemukakan oleh

- A. Dalton
- B. Thomson
- C. Rutherford
- D. Niels Bohr
- E. Schrodinger

KD: 3.2, IPK: 3.2.1

8. Elektron dapat berpindah dari suatu lintasan ke lintasan yang lain sambil menyerap atau memancarkan energi. Teori yang merupakan penyempurnaan dari teori atom Rutherford ini dinamakan teori

- A. Niels Bohr
- B. Dalton
- C. Thomson
- D. Rutherford
- E. Mekanika Kuantum

KD: 3.2, IPK: 3.2.1

9. Teori atom yang mendasari munculnya teori atom modern adalah

- A. Spektrum atom hidrogen
- B. Tabung sinar katode
- C. Penghamburan sinar alfa
- D. Adanya sinar saluran
- E. Mekanika gelombang

KD: 3.2, IPK: 3.2.

10. Menurut teori atom mekanika kuantum, volume ruang yang memiliki kebolehjadian terbesar menemukan elektron disebut

- A. Orbital atom
- B. Kulit elektron
- C. Bilangan Kuantum magnetik
- D. Bilangan Kuantum spin
- E. Awan elektron

Lampiran 19. Kunci Jawaban Soal Evaluasi dalam Produk

Kunci Jawaban Soal Evaluasi dalam Produk

No Soal	Jawaban	Skor
1	Atom berbentuk bola pejal = Dalton Elektron tidak melepas dan menyerap energi = Bohr Atom suatu unsur adalah identik = Dalton Elektron bergerak mengitari inti atom pada tingkat energi tertentu = Bohr Atom terdiri atas inti atom dan elektron = Thomson (Sumardi, 2018) Jawaban: B	1
2	Dalton berpendapat bahwa atom memiliki ukuran, bentuk, dan sifat yang serupa. Atom-atom ini tidak dapat diubah atau dihancurkan dalam reaksi kimia, tetapi dapat bergabung atau dipisahkan (Sastrohamidjojo, 2018) Jawaban: A	1
3	Pembahasan: Atom terdiri dari inti bermuatan positif dan elektron yang menyebar rata di permukaan atom. Model atom Thomson dikenal juga dengan model atom roti kismis (Mulyanti, 2015) Jawaban: D	1
4	Dalam Percobaan teori atom Thomson dilakukan melalui tabung sinar katoda (Chang, 2005) Jawaban: B	1
5	Pembahasan: Elektron dalam mengitari inti tidak melepas atau menyerap energi merupakan pernyataan dari teori atom Bohr (Sahara <i>et al.</i> , 2017) Jawaban: E	1
6	Pembahasan: Rutherford dalam teorinya menjelaskan: - Atom terdiri dari inti yang bermuatan positif dan dikelilingi oleh elektron yang bermuatan negatif - Massa atom berpusat pada inti - Sebagian besar volume atom adalah ruang hampa - Atom bersifat netral (jumlah proton sama dengan elektron) Kelemahan teori atom Rutherford adalah tidak menjelaskan bahwa elektron memiliki energi yang tetap (Sahara <i>et al.</i> , 2017) Jawaban: A	1
7	Pembahasan: Niels Bohr mengemukakan bahwa: • Atom terdiri atas inti atom yang bermuatan positif dan dikelilingi oleh elektron yang bermuatan negatif di dalam suatu lintasan.	1

No Soal	Jawaban	Skor
	<ul style="list-style-type: none"> • Elektron dapat berpindah dari satu lintasan ke lintasan yang lain dengan menyerap atau memancarkan energi sehingga energi elektron atom itu tidak akan berkurang. Jika berpindah dari lintasan rendah ke lintasan yang lebih tinggi maka elektron akan menyerap energi. Sebaliknya, jika berpindah dari lintasan tinggi ke rendah maka akan memancarkan energi. (Syukuri, 1999) Jawaban: D	
8	Pembahasan: Elektron dapat berpindah dari satu lintasan ke lintasan yang lain sambil menyerap atau memancarkan energi. Teori yang merupakan penyempurnaan dari teori atom rutherford adalah teori atom Niels Bohr (Sukardjo, 2013) Jawaban: A	1
9	Pembahasan: Model atom mekanika gelombang adalah model atom yang menggabungkan teori mekanika kuantum dengan teori gelombang (Budhyantoro & Widi, 2022) Jawaban: E	1
10	Pembahasan: Menurut teori atom mekanika kuantum, elektron itu tidak bergerak pada lintasan yang lurus, melainkan bergerak seperti gelombang. Sehingga tidak mungkin untuk menentukan posisi dan momentum elektron secara bersamaan. Yang dapat ditentukan adalah daerah kebolehjadian menemukan elektron. Daerah ini disebut dengan orbital (Syukuri, 1999) Jawaban: A	1

**Lampiran 20. Kisi-kisi Angket Respon Peserta Didik terhadap Produk
Kisi-kisi Lembar Angket Respon Peserta Didik terhadap
Pengembangan e-LKPD Berbasis *Discovery Learning*
Berbantuan LiveWorksheets pada Materi Perkembangan Teori Atom**

Aspek	Indikator	No Butir
Tampilan	Tampilan produk menarik	1
	Kesesuaian kombinasi warna	2
	Kesesuaian jenis dan ukuran huruf	3
Isi	Isi materi dalam produk sesuai dengan tujuan pembelajaran	4
	Sistematika isi materi	5
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam produk mudah dipahami	6
Kemanfaatan	Meningkatkan minat belajar peserta didik	7
	Membantu dalam penguasaan konsep belajar peserta didik	8
	Membantu memahami makna pembelajaran dan mengaplikasikannya dalam kehidupan	9

(Khasan *et al.*, 2012: 34)



**Lampiran 21. Lembar Angket Respon Peserta Didik Terhadap Produk
Lembar Angket Respon Peserta didik Terhadap
Produk e-LKPD Berbasis *Discovery Learning*
Berbantuan LiveWorksheets pada Materi Perkembangan Teori Atom**

Nama Produk : Pengembangan e-LKPD Berbasis *Discovery Learning*
Berorientasi Keaktifan Berbantuan LiveWorksheets pada
Materi Perkembangan Teori Atom

Materi : Perkembangan Teori Atom

Kelas/ Semester : X/ Ganjil

Peneliti : Martiana Dabukke

Responden :

Hari/ Tanggal :

PETUNJUK PENGISIAN:

1. Lembar angket ini digunakan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap produk e-LKPD berbasis *Discovery Learning*.
2. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan jawaban dengan skala penilaian sebagai berikut:
4: Sangat Baik
3: Baik
2: Tidak Baik
1: Sangat Tidak Baik

Lembar Angket Respon Peserta Didik
Pengembangan e-LKPD Berbasis *Discovery Learning*
Berbantuan LiveWorksheets pada Materi Perkembangan Teori Atom

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Tampilan					
1	Saya merasa tampilan pada e-LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i> menarik				
2	Saya merasa kombinasi warna pada e-LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i> sudah kontras				
3	Saya merasa jenis dan ukuran huruf yang digunakan pada e-LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i> sudah sesuai (tidak terlalu kecil atau tidak terlalu besar)				
Isi					
4	Saya merasa isi materi perkembangan teori atom dalam e-LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i> sesuai dengan tujuan pembelajaran				
5	Saya merasa isi materi perkembangan teori atom yang disajikan dalam e-LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i> sudah tersusun secara sistematis				
Bahasa					
6	Saya merasa bahasa yang digunakan dalam e-LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i> mudah dipahami				
Kemanfaatan produk					
7	Saya merasa e-LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i> membantu meningkatkan minat belajar				
8	Saya merasa e-LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i> membantu dalam penguasaan konsep pada materi perkembangan teori atom				
9	Saya merasa e-LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i> membantu untuk memahami makna pembelajaran dan mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari				

Saran dan Komentar:

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Responden,

(-----)

Lampiran 23. Lembar Observasi Keaktifan Belajar

Lembar Observasi Keaktifan Belajar Peserta Didik

Nama Produk : Pengembangan e-LKPD Berbasis *Discovery Learning*
Berorientasi Keaktifan Berbantuan LiveWorksheets pada
Materi Perkembangan Teori Atom

Materi : Perkembangan Teori Atom

Kelas/ Semester : X/ Ganjil

Peneliti : Martiana Dabukke

Kode Responden :

Hari/ Tanggal :

PETUNJUK PENGISIAN:

1. Lembar observasi ini digunakan untuk mengetahui keaktifan belajar peserta didik.
2. Berilah jawaban dengan sejujurnya dan apa adanya.
3. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan jawaban dengan skala penilaian sebagai berikut:
4: Sangat Setuju
3: Setuju
2: Tidak Setuju
1: Sangat Tidak Setuju

Lembar Observasi Keaktifan Belajar Peserta Didik

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Kegiatan visual					
1	Peserta didik aktif membaca dan memahami isi materi				
2	Peserta didik mengamati kegiatan presentasi				
Kegiatan lisan					
3	Peserta didik berani bertanya kepada guru dan teman				
4	Peserta didik aktif berdiskusi dengan teman kelompok				
5	Peserta didik berani menjawab pertanyaan guru				
6	Peserta didik memberi saran ketika diskusi kelompok				
Kegiatan mendengarkan					
7	Peserta didik mendengarkan penjelasan informasi dari guru				
8	Peserta didik mendengarkan sajian presentasi				
Kegiatan menulis					
9	Peserta didik menulis jawaban e-LKPD				
10	Peserta didik menulis kesimpulan diakhir pembelajaran				
Kegiatan mental					
11	Peserta didik bekerja sama mengerjakan e-LKPD dengan teman kelompok				

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Observer 1,

(-----)

Lampiran 24. Hasil Validasi Produk oleh Validator 1

Lembar validasi oleh Ahli Terhadap Produk e-LKPD Berbasis *Discovery Learning*

Yth, Validator Ahli

Saya memohon kesediaan dari bapak untuk mengisi lembar validasi produk e-LKPD berbasis *discovery learning* yang telah dibuat. Penilaian bapak akan digunakan sebagai masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kevalidan serta kualitas produk e-LKPD berbasis *discovery learning*. Atas kesediaan bapak dalam menilai atau mengisi lembar validasi ahli produk e-LKPD berbasis *discovery learning*, saya ucapkan terima kasih.

Nama Produk : Pengembangan e-LKPD Berbasis *Discovery Learning*
Berorientasi Keaktifan Berbantuan *Liveworksheet* pada
Materi Perkembangan Teori Atom

Materi : Perkembangan Teori Atom

Kelas/ Semester : X/ Ganjil

Peneliti : Martiana Dabukke

Nama Validator

Hari/ Tanggal

PETUNJUK PENGISIAN:

1. Bapak dipersilahkan mengakses tautan e-LKPD berbasis *discovery learning* pada <https://bit.ly/martinae-lkpdperkembanganteoriatom> sebelum divalidasi.
2. Bapak dimohon memberikan penilaian pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan jawaban dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - 4: Sangat Valid
 - 3: Valid
 - 2: Tidak Valid
 - 1: Sangat Tidak Valid
3. Bapak dimohon memberikan tanda centang (✓) pada bagian kesimpulan sesuai dengan penilaian yang diberikan.

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Visual media					
1	Kombinasi warna tulisan dengan <i>background</i> sesuai dan kontras			✓	
2	Warna, <i>background</i> , gambar dan animasi yang digunakan menarik			✓	
Audio media					
3	Audio yang digunakan sesuai dengan suasana dan tampilan gambar			✓	
Tipografi					
4	Jenis huruf yang digunakan sesuai dan mudah di baca			✓	
5	Ukuran huruf yang digunakan sesuai			✓	
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan sesuai dan mudah dipahami				✓
Penggunaan Produk					
7	Produk e-LKPD berbasis <i>discovery learning</i> mudah digunakan dan tidak membingungkan ketika digunakan			✓	
Kemanfaatan					
8	Produk e-LKPD berbasis <i>discovery learning</i> dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran				✓
9	Produk e-LKPD berbasis <i>discovery learning</i> membantu peserta didik dalam kegiatan pembelajaran				✓
Relevansi materi					
10	Materi yang disajikan di dalam e-LKPD berbasis <i>discovery learning</i> sesuai dengan KD dan IPK				✓
11	Materi yang disajikan di dalam e-LKPD berbasis <i>discovery learning</i> sesuai dengan silabus				✓
Kualitas materi					
12	Materi pada topik perkembangan teori atom dijelaskan dengan benar di dalam e-LKPD berbasis <i>discovery learning</i>			✓	
13	Materi pada topik perkembangan teori atom yang disajikan sesuai untuk peserta didik kelas X SMA				✓
14	Materi yang disajikan di dalam e-LKPD berbasis <i>discovery learning</i> menarik			✓	
Sistematika materi					
15	Sistematika penyajian materi pada topik perkembangan teori atom disusun secara runtut			✓	
Bahasa					
16	Bahasa yang digunakan dalam e-LKPD berbasis <i>discovery learning</i> sesuai dengan EYD			✓	
17	Bahasa yang digunakan dalam e-LKPD berbasis <i>discovery learning</i> mudah dipahami				✓

SARAN:

1. ~~g~~ Judul yang dipilih harus konsisten (judul yang tepat)
2. Pada cover, tambahkan logo K-13, ~~dan~~ diselaraskan materi gambar
3. Peluang penguasaan konsep materi → selaras dengan sintaks discovery learning dengan
4. KD 4.2 ditinjau karena tidak ada praktikum ✓
5. Tambahkan teori kemitifitas dalam ~~akhir~~ ipk
6. Gambar tabah perlu ditamb
7. Penamaan gambar diperbaiki
8. ~~T~~ ~~ada~~ ~~dua~~ ~~buah~~ ~~pada~~ ~~materi~~ ~~pagenter~~ (Lampiran juga dengan sitasi)

KESIMPULAN:

Produk e-LKPD berbasis *discovery learning* pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

<input type="checkbox"/>	Layak digunakan tanpa direvisi
<input checked="" type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan direvisi

9. Tahap *discovery* tetap digunakan
10. Tahap *stimulus* → lampiran ~~perlu~~
11. Tahap *problem* → "hubungan" nomor
12. Tahap *problem* → "baja"
13. *problem* →
 - materi
 - YouTube
 - foto (line)
14. Tahap *problem* (juga direvisi) (subbab di materi ~~ada~~)
15. Tahap *Verification* → sesuai nomor
16. Indikator *Keaktifan* ~~keaktifan~~ ~~tabah~~ di dalam kelas

Yogyakarta, 15 Agustus 2023
 Validator,



Lampiran 25. Hasil Validasi Produk oleh Validator 2

Lembar validasi oleh Ahli Terhadap Produk e-LKPD Berbasis Discovery Learning

Yth, Validator Ahli

Saya memohon kesediaan dari ibu untuk mengisi lembar validasi produk e-LKPD berbasis *discovery learning* yang telah dibuat. Penilaian ibu akan digunakan sebagai masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kevalidan serta kualitas produk e-LKPD berbasis *discovery learning*. Atas kesediaan ibu dalam menilai atau mengisi lembar validasi ahli produk e-LKPD berbasis *discovery learning*, saya ucapkan terima kasih.

Nama Produk : Pengembangan e-LKPD Berbasis Discovery Learning
Berorientasi Keaktifan Berbantuan Live worksheet
pada Materi Perkembangan Teori Atom

Materi : Perkembangan Teori Atom

Kelas/ Semester : X/ Ganjil

Peneliti : Martiana Dabukke

Nama Validator :

Hari/ Tanggal :

PETUNJUK PENGISIAN:

- Ibu dipersilahkan mengakses tautan e-LKPD perkembangan teori atom pada <https://bit.ly/martinae-lkpdperkembanganteoriatom> sebelum divalidasi.
- Ibu dimohon memberikan penilaian pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan jawaban dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - Sangat Valid
 - Valid
 - Tidak Valid
 - Sangat Tidak Valid
- Ibu dimohon memberikan tanda centang (✓) pada bagian kesimpulan sesuai dengan penilaian yang diberikan.

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Visual media					
1	Kombinasi warna tulisan dengan background sesuai dan kontras				✓
2	Warna, background, gambar dan animasi yang digunakan menarik			✓	
Audio media					
3	Audio yang digunakan sesuai dengan suasana dan tampilan gambar			✓	
Tipografi					
4	Jenis huruf yang digunakan sesuai dan mudah di baca				✓
5	Ukuran huruf yang digunakan sesuai				✓
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan sesuai dan mudah dipahami			✓	
Penggunaan Produk					
7	Produk e-LKPD berbasis discovery learning mudah digunakan dan tidak membingungkan ketika digunakan				✓
Kemanfaatan					
8	Produk e-LKPD berbasis discovery learning dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran				✓
9	Produk e-LKPD berbasis discovery learning membantu peserta didik dalam kegiatan pembelajaran				✓
Relevansi materi					
10	Materi yang disajikan di dalam e-LKPD berbasis discovery learning sesuai dengan KD dan IPK				✓
11	Materi yang disajikan di dalam e-LKPD berbasis discovery learning sesuai dengan silabus				✓
Kualitas materi					
12	Materi pada topik perkembangan teori atom dijelaskan dengan benar di dalam e-LKPD berbasis discovery learning				✓
13	Materi pada topik perkembangan teori atom yang disajikan sesuai untuk peserta didik kelas X SMA				✓
14	Materi yang disajikan di dalam e-LKPD berbasis discovery learning menarik				✓
Sistematika materi					
15	Sistematika penyajian materi pada topik perkembangan teori atom disusun secara runtut				✓
Bahasa					
16	Bahasa yang digunakan dalam e-LKPD berbasis discovery learning sesuai dengan PUEBI				✓
17	Bahasa yang digunakan dalam e-LKPD berbasis discovery learning mudah dipahami				✓

SARAN:

1. Gambar atom Dalton → Model atom Dalton
2. Schrodinger bukan Schrödinger.
3. Penemu model atom Mekanika Kuantum ada Planck, De Broglie, dan Heisenberg. → cek kembali
4. Penulisan kata seperti "di, ke" dipisah msl: seloge di atas sel
5. Typo — silakan bukan silahkan, cek ya lain, "Anta".
6. Perlu panduan / contoh pertanyaan yg bisa diberikan oleh siswa.
7. Bagaimana cara mengambur alaminya?
8. Bagaimana cara membuktikan kebenaran hipotesis?
Tipe di mana y rebutat hipotesis.
9. Struktur perlu ditambh.

KESIMPULAN:

Produk e-LKPD berbasis *discovery learning* pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

<input type="checkbox"/>	Layak digunakan tanpa direvisi
<input checked="" type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, Agustus 2023

Validator,



(-----)

Lampiran 26. Rekapitulasi Hasil Analisis Produk oleh Validator 1 dan 2

Aspek	Skor yang Diperoleh		Rata-rata	Skor Validitas	Kategori Validitas
	V1	V2			
Visual media	3	4	3,5	81%	Sangat valid
	3	3	3		
Audio media	3	3	3	75%	Valid
Tipografi	3	4	3,5	88%	Sangat valid
	3	4	3,5		
Bahasa	4	3	3,5	88%	Sangat valid
Penggunaan produk	3	3	3	75%	Valid
Kemanfaatan	4	3	3,5	88%	Sangat valid
	4	3	3,5		
Relevansi materi	4	3	3,5	88%	Sangat valid
	4	3	3,5		
Kualitas materi	3	3	3	77%	Valid
	4	3	3,5		
	3	4	3,5		
Sistematika materi	3	3	3	75%	Valid
Bahasa	3	3	3	81%	Sangat valid
	4	3	3,5		
Rata-rata persentase				81%	Sangat valid

Lampiran 27. Hasil Validasi Produk oleh Guru Kimia

Lembar Validasi Oleh Guru Terhadap Produk e-LKPD Perkembangan Teori Atom
Yth, Guru Kimia SMAN 1 Banguntapan

Saya memohon kesediaan dari ibu untuk mengisi lembar validasi produk e-LKPD berbasis *discovery learning* yang telah dibuat. Penilaian ibu akan digunakan sebagai masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kevalidan serta kualitas produk e-LKPD berbasis *discovery learning*. Atas kesediaan ibu dalam menilais atau mengisi lembar validasi ahli produk ini, saya ucapkan terima kasih.

Nama Produk : Pengembangan e-LKPD Berbasis Discovery Learning
Berorientasi Keaktifan Berbantuan Live worksheet pada
Materi Perkembangan Teori Atom
Materi : Perkembangan Teori Atom
Kelas/ Semester : X/ Ganjil
Peneliti : Martiana Dabukke
Guru :
Hari/ Tanggal :

PETUNJUK PENGISIAN:

- Ibu dipersilahkan mengakses tautan e-LKPD berbasis *discovery learning* pada <https://bit.ly/martinae-lkpdperkembanganteoriatom> sebelum divalidasi.
- Ibu dimohon memberikan penilaian pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan jawaban dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - Sangat Valid
 - Valid
 - Tidak Valid
 - Sangat Tidak Valid
- Ibu dimohon memberikan tanda centang (✓) pada bagian kesimpulan sesuai dengan penilaian yang diberikan.

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓
2	Materi yang disajikan jelas dan runtut				✓
3	Penjelasan materi yang disajikan sesuai untuk peserta didik kelas X SMA				✓
Tampilan					
4	Warna, background, gambar, dan animasi yang digunakan menarik			✓	
5	Jenis dan ukuran huruf yang digunakan sesuai dan mudah dibaca				✓
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan sesuai dan mudah dipahami				✓
Penggunaan Produk					
7	Produk e-LKPD berbasis discovery learning mudah digunakan dan tidak membingungkan ketika digunakan				✓
Kemanfaatan					
8	Produk e-LKPD berbasis discovery dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran				✓
9	Produk e-LKPD berbasis discovery learning membantu peserta didik menjadi lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran				✓

SARAN:

Bisa dikembangkan untuk materi yg abstrak dan perhitungan kimia / stoikiometri .
 Materi bisa disajikan lebih menarik misal dg model peta konsep / tabel agar tidak terkesan menjemukan .
 perlu ditambahkan video
 perlu ditambahkan praktikum tlg materi tsbt .
 video

KESIMPULAN:

Produk e-LKPD berbasis discovery learning pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dirinyatakan:

<input checked="" type="checkbox"/>	Layak digunakan tanpa direvisi
<input type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

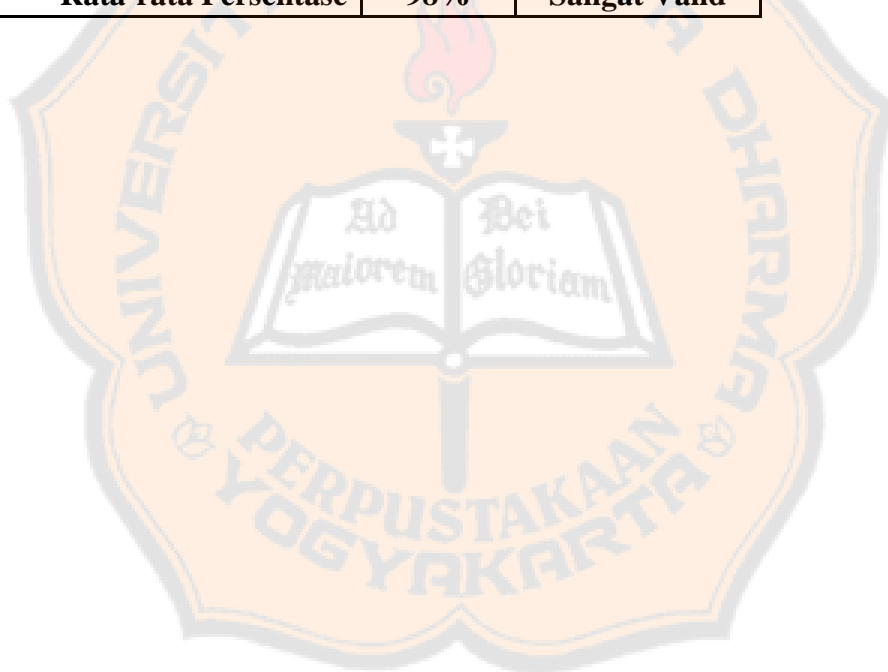
Validator,



(..... Kani Astuti)

Lampiran 28. Rekapitulasi Hasil Analisis Produk oleh Guru Kimia

Aspek	Skor yang Diperoleh	Skor Validasi (%)	Kategori Validitas
Materi	4	100%	Sangat Valid
	4		
	4		
Tampilan	3	88%	Sangat Valid
	4		
Bahasa	4	100%	Sangat Valid
Penggunaan Produk	4	100%	Sangat Valid
Kemanfaatan	4	100%	Sangat Valid
	4		
Rata-rata Persentase		98%	Sangat Valid



Lampiran 29. Hasil Validasi Butir Soal Evaluasi oleh Validator 1

**Lembar Validasi Butir Soal Evaluasi dalam Produk
e-LKPD Berbasis Discovery Learning**

Yth, Validator Ahli

Saya memohon kesediaan dari ibu untuk mengisi lembar validasi soal evaluasi dalam produk yang telah dibuat. Penilaian ibu akan digunakan sebagai masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kevalidan serta kualitas soal evaluasi dalam produk e-LKPD berbasis *discovery learning*. Atas kesediaan ibu dalam menilai atau mengisi lembar validasi soal evaluasi dalam produk, saya ucapkan terima kasih.

Nama Produk : Pengembangan e-LKPD Berbasis Discovery Learning
Berorientasi Keaktifan Berbantuan Live worksheet pada
Materi Perkembangan Teori Atom
Materi : Perkembangan Teori Atom
Kelas/ Semester : X/ Ganjil
Peneliti : Martiana Dahukke
Guru :
Hari/ Tanggal : Ad Bei
Malorem Gloriam

PETUNJUK PENGISIAN:

1. Lembar validasi digunakan untuk memperoleh penilaian terhadap butir soal evaluasi dalam produk pada materi perkembangan teori atom kelas X.
2. Ibu dipersilahkan mengakses tautan soal latihan perkembangan teori atom pada https://bit.ly/Latihansoal_perkembanganteoriatom sebelum divalidasi
3. Ibu dimohon memberikan penilaian pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan jawaban dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - 4: Sangat Valid
 - 3: Valid
 - 2: Tidak Valid
 - 1: Sangat Tidak Valid
4. Ibu dimohon memberikan tanda centang (✓) pada bagian kesimpulan sesuai dengan penilaian yang diberikan.

Butir Soal Nomor 1

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				✓
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				✓
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				✓
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				✓
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				✓
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				✓
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan PUEBI				✓

SARAN:

revisi level C3



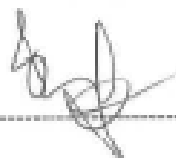
KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

<input type="checkbox"/>	Layak digunakan tanpa direvisi
<input checked="" type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,

()

Butir Soal Nomor 2

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK, dan tujuan pembelajaran				✓
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				✓
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				✓
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				✓
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				✓
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				✓
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan PUEBI				✓

SARAN:



KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

<input checked="" type="checkbox"/>	Layak digunakan tanpa direvisi
<input type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,


 (-----)

Butir Soal Nomor 3

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				✓
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				✓
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				✓
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				✓
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				✓
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				✓
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan PUEBI				✓

SARAN:

penulisan dituliskan disambung

KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

<input type="checkbox"/>	Layak digunakan tanpa direvisi
<input checked="" type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,

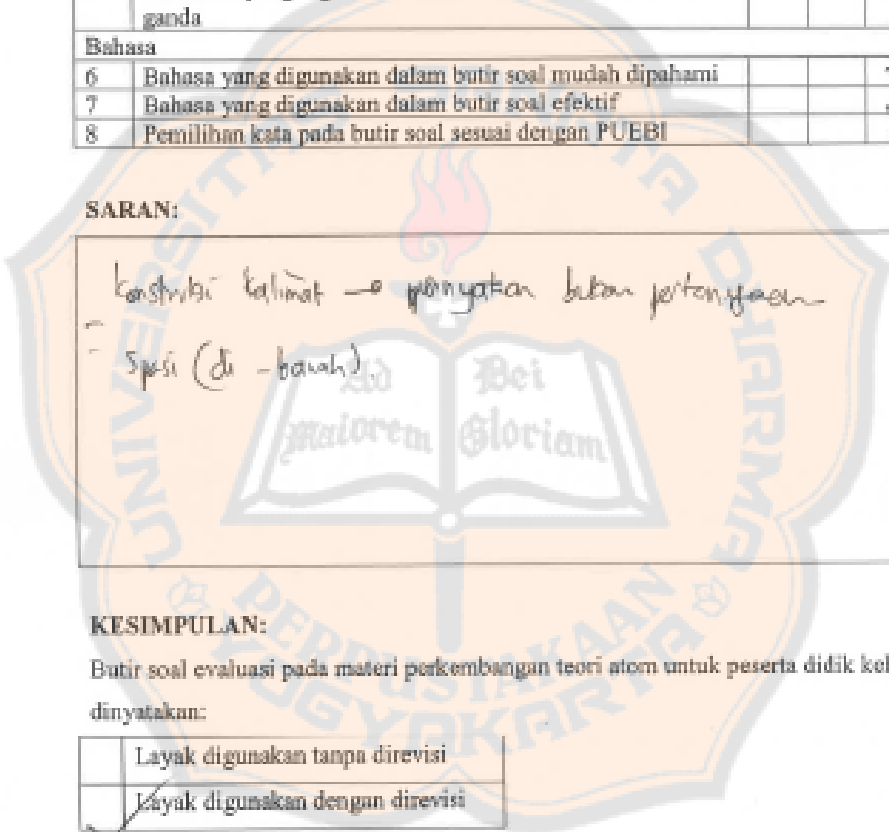
[Handwritten Signature]

Butir Soal Nomor 4

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				✓
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				✓
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami			✓	✓
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami			✓	✓
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				✓
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami			✓	
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif			✓	
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan PUEBI			✓	✓

SARAN:

konstruksi kalimat → pernyataan bukan pertanyaan
 - spasi (di - bawah)



KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

<input type="checkbox"/>	Layak digunakan tanpa direvisi
<input checked="" type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,


 (-----)

Butir Soal Nomor 5

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				✓
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				✓
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				✓
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				✓
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				✓
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				✓
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan PUEBI				✓

SARAN:



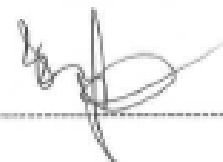
KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

<input checked="" type="checkbox"/>	Layak digunakan tanpa direvisi
<input type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,

()

Butir soal Nomor 6

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran			✓	
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				✓
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami			✓	✓
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				✓
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				✓
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				✓
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan PUEBI				✓

SARAN:

Revisi level C5

KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

<input type="checkbox"/>	Layak digunakan tanpa direvisi
<input checked="" type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

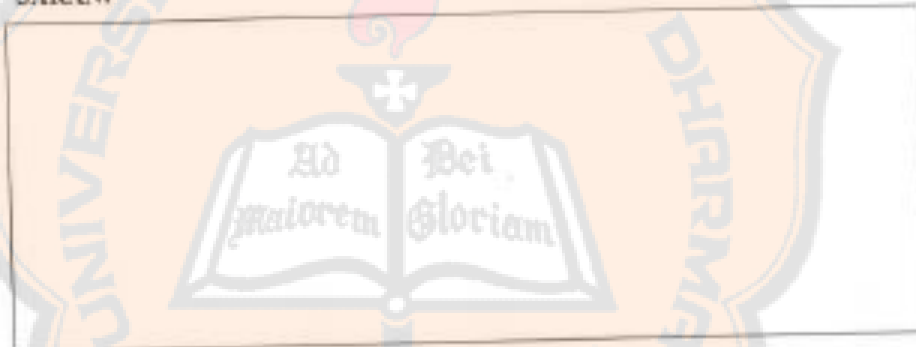
Validator,



Butir Soal Nomor 7

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				✓
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				✓
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				✓
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				✓
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				✓
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				✓
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan PUEBI				✓

SARAN:



KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

<input checked="" type="checkbox"/>	Layak digunakan tanpa direvisi
<input type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,

(Handwritten signature)

Butir Soal Nomer 8

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK, dan tujuan pembelajaran			✓	✓
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				✓
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				✓
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				✓
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				✓
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami			✓	✓
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif			✓	✓
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan PUEBI			✓	✓

SARAN:

tenor level C3.
 diaman dengan

KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

<input type="checkbox"/>	Layak digunakan tanpa direvisi
<input checked="" type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,



Butir Soal Nomor 9

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				✓
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				✓
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				✓
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				✓
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				✓
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				✓
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan PUEBI				✓

SARAN:



KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

<input checked="" type="checkbox"/>	Layak digunakan tanpa direvisi
<input type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,


 (-----)

Butir Soal Nomor 10

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran			✓	
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				✓
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				✓
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				✓
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				✓
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				✓
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan PUEBI				✓

SARAN:

Cek kesenataan lit dalam prodi-
Ad Dei
maiores Gloriam

KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

<input type="checkbox"/>	Layak digunakan tanpa direvisi
<input checked="" type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,

(-----)

Lampiran 30. Hasil Validasi Butir Soal Evaluasi oleh Validator 2

**Lembar Validasi Butir Soal Evaluasi dalam Produk
e-LKPD Berbasis Discovery Learning**

Yth, Validator Ahli

Saya memohon kesediaan dari ibu untuk mengisi lembar validasi soal evaluasi dalam produk yang telah dibuat. Penilaian ibu akan digunakan sebagai masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kevalidan serta kualitas soal evaluasi dalam produk e-LKPD berbasis *discovery learning*. Atas kesediaan ibu dalam menilai atau mengisi lembar validasi soal evaluasi dalam produk, saya ucapkan terima kasih.

Nama Produk : Pengembangan e-LKPD Berbasis Discovery Learning
Berorientasi Keaktifan Berbantuan Live worksheet pada
Materi Perkembangan Teori Atom
Materi : Perkembangan Teori Atom
Kelas/ Semester : X/ Ganjil
Peneliti : Martiana Dabukke
Guru :
Hari/Tanggal :

PETUNJUK PENGISIAN:

1. Lembar validasi digunakan untuk memperoleh penilaian terhadap butir soal evaluasi dalam produk pada materi perkembangan teori atom kelas X.
2. Ibu dipersilahkan mengakses tautan soal latihan perkembangan teori atom pada https://bit.ly/Latihansoal_perkembanganteoriatom sebelum divalidasi
3. Ibu dimohon memberikan penilaian pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan jawaban dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - 4: Sangat Valid
 - 3: Valid
 - 2: Tidak Valid
 - 1: Sangat Tidak Valid
4. Ibu dimohon memberikan tanda centang (✓) pada bagian kesimpulan sesuai dengan penilaian yang diberikan.

Butir Soal Nomor 1

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				✓
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				✓
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				✓
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				✓
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				✓
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				✓
8	Penilihan kata pada butir soal sesuai dengan EYD				✓

SARAN:



KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

<input checked="" type="checkbox"/>	Layak digunakan tanpa direvisi
<input type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,

(-----)

Butir Soal Nomor 2

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				✓
2	Soal yang disajikan memiliki kebesaran Konsep				✓
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				✓
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				✓
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				✓
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				✓
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan EYD				✓

SARAN:**KESIMPULAN:**

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

<input checked="" type="checkbox"/>	Layak digunakan tanpa direvisi
<input type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,

(-----)

Butir Soal Nomor 3

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				✓
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				✓
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				✓
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				✓
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				✓
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				✓
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan EYD				✓

SARAN:



KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

<input checked="" type="checkbox"/>	Layak digunakan tanpa direvisi
<input type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,

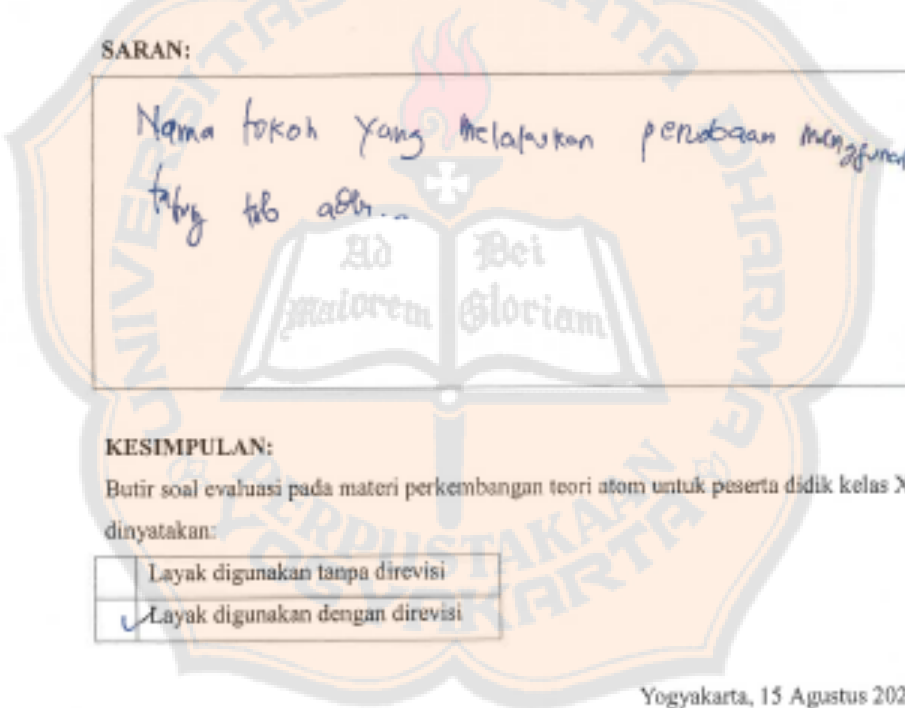
(-----)

Butir Soal Nomor 4

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				✓
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				✓
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				✓
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				✓
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				✓
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				✓
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan EYD				✓

SARAN:

Nama tokoh yang melakukan penemuan menggunakan tabung tab. atom.



KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

- Layak digunakan tanpa direvisi
- Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,



(-----)

Butir Soal Nomor 5

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				✓
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				✓
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				✓
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				✓
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				✓
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				✓
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan EYD				✓

SARAN:



KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

<input checked="" type="checkbox"/>	Layak digunakan tanpa direvisi
<input type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,

(-----)

Butir soal Nomor 6

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				✓
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				✓
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				✓
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				✓
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				✓
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				✓
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan EYD				✓

SARAN:

KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

- Layak digunakan tanpa direvisi
- Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,



(.....)

Butir Soal Nomor 8

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				✓
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				✓
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				✓
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				✓
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				✓
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				✓
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan EYD				✓

SARAN:



-

KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

✓	Layak digunakan tanpa direvisi
	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,



(-----)

Butir Soal Nomor 9

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				✓
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				✓
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				✓
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				✓
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				✓
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				✓
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan EYD				✓

SARAN:

KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

<input checked="" type="checkbox"/>	Layak digunakan tanpa direvisi
<input type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,


 (-----)

Butir Soal Nomor 10

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				✓
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				✓
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				✓
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				✓
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				✓
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				✓
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan EYD				✓

SARAN:



KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

<input checked="" type="checkbox"/>	Layak digunakan tanpa direvisi
<input type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,


 (-----)

Lampiran 31. Hasil Validasi Butir Soal Evaluasi oleh Guru Kimia

**Lembar Validasi Butir Soal Evaluasi dalam Produk
e-LKPD Berbasis Discovery Learning**

Yth, Validator Ahli

Saya memohon kesediaan dari ibu untuk mengisi lembar validasi soal evaluasi dalam produk yang telah dibuat. Penilaian ibu akan digunakan sebagai masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kevalidan serta kualitas soal evaluasi dalam produk e-LKPD berbasis *discovery learning*. Atas kesediaan ibu dalam menilai atau mengisi lembar validasi soal evaluasi dalam produk, saya ucapkan terima kasih.

Nama Produk : Pengembangan e-LKPD Berbasis Discovery Learning
Bertorientasi Keaktifan Berbantuan Live worksheet pada Materi Perkembangan Teori Atom
Materi : Perkembangan Teori Atom
Kelas/ Semester : X/ Ganjil
Peneliti : Martiana Dabokke
Guru :
Hari/ Tanggal :

PETUNJUK PENGISIAN:

- Lembar validasi digunakan untuk memperoleh penilaian terhadap butir soal evaluasi dalam produk pada materi perkembangan teori atom kelas X.
- Ibu dipersilahkan mengakses tautan soal latihan perkembangan teori atom pada https://bit.ly/Latihansoal_perkembangananteoriatom sebelum divalidasi
- Ibu dimohon memberikan penilaian pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan jawaban dengan skala penilaian sebagai berikut:
4: Sangat Valid
3: Valid
2: Tidak Valid
1: Sangat Tidak Valid
- Ibu dimohon memberikan tanda centang (✓) pada bagian kesimpulan sesuai dengan penilaian yang diberikan.

Butir Soal Nomor 1

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				✓
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				✓
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				✓
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				✓
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				✓
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				✓
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan PUEBI				✓

SARAN:

pertanyaan bisa disesuaikan dg variasi model UTSK
 kaitkan dg literasi / numerasi
 No 1 - 10

KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

✓	Layak digunakan tanpa direvisi
	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,



(-----)

Butir Soal Nomor 2

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				✓
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				✓
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				✓
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				✓
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				✓
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				✓
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan PUEBI				✓

SARAN:



KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

<input checked="" type="checkbox"/>	Layak digunakan tanpa direvisi
<input type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,

(-----)

Butir Soal Nomor 3

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				✓
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				✓
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				✓
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				✓
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				✓
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				✓
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan PUEBI				✓

SARAN:



KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

✓	Layak digunakan tanpa direvisi
	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,

(-----)

Butir Soal Nomor 4

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				✓
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				✓
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				✓
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				✓
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				✓
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				✓
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan PUEBI				✓

SARAN:



KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

✓	Layak digunakan tanpa direvisi
	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,

(-----)

Butir Soal Nomor 5

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				✓
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				✓
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				✓
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				✓
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				✓
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				✓
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan PUEBI				✓

SARAN:

KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

✓	Layak digunakan tanpa direvisi
	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,



(-----)

Butir soal Nomor 6

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				✓
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				✓
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				✓
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				✓
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bernakna ganda				✓
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				✓
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan PUEBI				✓

SARAN:



KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

J	Layak digunakan tanpa direvisi
	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,

(-----)

Butir Soal Nomor 7

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				✓
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				✓
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				✓
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				✓
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				✓
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				✓
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan PUEBI				✓

SARAN:



KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

✓	Layak digunakan tanpa direvisi
	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,

(-----)

Butir Soal Nomor 8

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				✓
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				✓
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				✓
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				✓
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				✓
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				✓
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan PUEBI				✓

SARAN:



KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

<input checked="" type="checkbox"/>	Layak digunakan tanpa direvisi
<input type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,

(-----)

Butir Soal Nomor 9

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				✓
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				✓
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				✓
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				✓
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bernakna ganda				✓
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				✓
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan PUEBI				✓

SARAN:



KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

<input checked="" type="checkbox"/>	Layak digunakan tanpa direvisi
<input type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,

(-----)

Butir Soal Nomor 10

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Soal yang disajikan sesuai dengan KD, IPK dan tujuan pembelajaran				✓
2	Soal yang disajikan memiliki kebenaran Konsep				✓
Kejelasan					
3	Butir soal yang disajikan jelas dan mudah dipahami				✓
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami				✓
5	Kata-kata yang digunakan dalam butir soal tidak bermakna ganda				✓
Bahasa					
6	Bahasa yang digunakan dalam butir soal mudah dipahami				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam butir soal efektif				✓
8	Pemilihan kata pada butir soal sesuai dengan PUEBI				✓

SARAN:



KESIMPULAN:

Butir soal evaluasi pada materi perkembangan teori atom untuk peserta didik kelas X SMA dinyatakan:

✓	Layak digunakan tanpa direvisi
	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,

(-----)

Lampiran 32. Rekapitulasi Hasil Analisis Validitas Butir Soal Evaluasi Nomor 1

Aspek Penilaian	Nilai			Analisis Aiken's V				N(c-1)	V	Kriteria	Rata-rata Perindikator	Kriteria	
	Nomor Indikator	V1	V2	V3	S1	S2	S3						ΣS
Materi	1	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi	1	Sangat Tinggi
	2	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi		
Kejelasan	3	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi	1	Sangat Tinggi
	4	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi		
	5	4	4	4	4	3	3	3	9	9	1		
Bahasa	6	4	3	4	3	2	3	8	9	0,89	Sangat Tinggi	0,88888889	Sangat Tinggi
	7	4	3	4	3	2	3	8	9	0,89	Sangat Tinggi		
	8	4	3	4	3	2	3	8	9	0,89	Sangat Tinggi		
Rata-rata Koefisien Validitas seluruh indikator											0,96296296	Sangat Tinggi	



Lampiran 33. Rekapitulasi Hasil Analisis Validitas Butir Soal Evaluasi Nomor 2

Aspek Penilaian	Nilai			Analisis Aiken's V				N(c-1)	V	Kriteria	Rata-rata Perindikator	Kriteria	
	Nomor Indikator	V1	V2	V3	S1	S2	S3						ΣS
Materi	1	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi	1	Sangat Tinggi
	2	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi		
Kejelasan	3	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi	1	Sangat Tinggi
	4	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi		
	5	4	4	4	4	3	3	3	9	9	1		
Bahasa	6	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi	1	Sangat Tinggi
	7	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi		
	8	4	4	4	4	3	3	3	9	9	1		
Rata-rata Koefisien Validitas seluruh indikator											1	Sangat Tinggi	



Lampiran 34. Rekapitulasi Hasil Analisis Validitas Butir Soal Evaluasi Nomor 3

Aspek Penilaian	Nilai			Analisis Aiken's V				N(c-1)	V	Kriteria	Rata-rata Perindikator	Kriteria	
	Nomor Indikator	V1	V2	V3	S1	S2	S3						ΣS
Materi	1	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi	1	Sangat Tinggi
	2	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi		
Kejelasan	3	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi	1	Sangat Tinggi
	4	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi		
	5	4	4	4	4	3	3	3	9	9	1		
Bahasa	6	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi	1	Sangat Tinggi
	7	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi		
	8	4	4	4	4	3	3	3	9	9	1		
Rata-rata Koefisien Validitas seluruh indikator											1	Sangat Tinggi	



Lampiran 35. Rekapitulasi Hasil Analisis Validitas Butir Soal Evaluasi Nomor 4

Aspek Penilaian	Nilai			Analisis Aiken's V				N(c-1)	V	Kriteria	Rata-rata Perindikator	Kriteria	
	Nomor Indikator	V1	V2	V3	S1	S2	S3						ΣS
Materi	1	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi	1	Sangat Tinggi
	2	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi		
Kejelasan	3	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi	0,96296296	Sangat Tinggi
	4	3	4	4	2	3	3	8	9	0,89	Sangat Tinggi		
	5	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi		
Bahasa	6	3	3	4	2	2	3	7	9	0,78	Sangat Tinggi	0,77777778	Sangat Tinggi
	7	3	3	4	2	2	3	7	9	0,78	Sangat Tinggi		
	8	3	3	4	2	2	3	7	9	0,78	Sangat Tinggi		
Rata-rata Koefisien Validitas seluruh indikator											0,91358025	Sangat Tinggi	

Lampiran 36. Rekapitulasi Hasil Analisis Validitas Butir Soal Evaluasi Nomor 5

Aspek Penilaian	Nilai			Analisis Aiken's V				N(c-1)	V	Kriteria	Rata-rata Perindikator	Kriteria	
	Nomor Indikator	V1	V2	V3	S1	S2	S3						ΣS
Materi	1	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi	1	Sangat Tinggi
	2	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi		
Kejelasan	3	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi	1	Sangat Tinggi
	4	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi		
	5	4	4	4	4	3	3	3	9	9	1		
Bahasa	6	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi	1	Sangat Tinggi
	7	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi		
	8	4	4	4	4	3	3	3	9	9	1		
Rata-rata Koefisien Validitas seluruh indikator											1	Sangat Tinggi	



Lampiran 37. Rekapitulasi Hasil Analisis Validitas Butir Soal Evaluasi Nomor 6

Aspek Penilaian	Nilai			Analisis Aiken's V				N(c-1)	V	Kriteria	Rata-rata Perindikator	Kriteria	
	Nomor Indikator	V1	V2	V3	S1	S2	S3						ΣS
Materi	1	3	4	4	2	3	3	8	9	0,89	Sangat Tinggi	0,94444444	Sangat Tinggi
	2	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi		
Kejelasan	3	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi	1	Sangat Tinggi
	4	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi		
	5	4	4	4	4	3	3	3	9	9	1		
Bahasa	6	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi	1	Sangat Tinggi
	7	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi		
	8	4	4	4	4	3	3	3	9	9	1		
Rata-rata Koefisien Validitas seluruh indikator											0,98148148	Sangat Tinggi	



Lampiran 38. Rekapitulasi Hasil Analisis Validitas Butir Soal Evaluasi Nomor 7

Aspek Penilaian	Nilai			Analisis Aiken's V				N(c-1)	V	Kriteria	Rata-rata Perindikator	Kriteria	
	Nomor Indikator	V1	V2	V3	S1	S2	S3						ΣS
Materi	1	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi	1	Sangat Tinggi
	2	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi		
Kejelasan	3	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi	1	Sangat Tinggi
	4	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi		
	5	4	4	4	4	3	3	3	9	9	1		
Bahasa	6	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi	1	Sangat Tinggi
	7	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi		
	8	4	4	4	4	3	3	3	9	9	1		
Rata-rata Koefisien Validitas seluruh indikator											1	Sangat Tinggi	



Lampiran 39. Rekapitulasi Hasil Analisis Validitas Butir Soal Evaluasi Nomor 8

Aspek Penilaian	Nilai			Analisis Aiken's V				N(c-1)	V	Kriteria	Rata-rata Perindikator	Kriteria	
	Nomor Indikator	V1	V2	V3	S1	S2	S3						ΣS
Materi	1	3	4	4	2	3	3	8	9	0,89	Sangat Tinggi	0,94444444	Sangat Tinggi
	2	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi		
Kejelasan	3	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi	1	Sangat Tinggi
	4	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi		
	5	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi		
Bahasa	6	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi	0,92592593	Sangat Tinggi
	7	3	4	4	2	3	3	8	9	0,89	Sangat Tinggi		
	8	3	4	4	2	3	3	8	9	0,89	Sangat Tinggi		
Rata-rata Koefisien Validitas seluruh indikator											0,95679012	Sangat Tinggi	



Lampiran 40. Rekapitulasi Hasil Analisis Validitas Butir Soal Evaluasi Nomor 9

Aspek Penilaian	Nilai			Analisis Aiken's V				N(c-1)	V	Kriteria	Rata-rata Perindikator	Kriteria	
	Nomor Indikator	V1	V2	V3	S1	S2	S3						ΣS
Materi	1	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi	1	Sangat Tinggi
	2	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi		
Kejelasan	3	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi	1	Sangat Tinggi
	4	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi		
	5	4	4	4	4	3	3	3	9	9	1		
Bahasa	6	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi	1	Sangat Tinggi
	7	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi		
	8	4	4	4	4	3	3	3	9	9	1		
Rata-rata Koefisien Validitas seluruh indikator											1	Sangat Tinggi	



Lampiran 41. Rekapitulasi Hasil Analisis Validitas Butir Soal Evaluasi Nomor 10

Aspek Penilaian	Nilai			Analisis Aiken's V				N(c-1)	V	Kriteria	Rata-rata Perindikator	Kriteria	
	Nomor Indikator	V1	V2	V3	S1	S2	S3						ΣS
Materi	1	3	4	4	2	3	3	8	9	0,89	Sangat Tinggi	0,94444444	Sangat Tinggi
	2	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi		
Kejelasan	3	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi	1	Sangat Tinggi
	4	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi		
	5	4	4	4	4	3	3	3	9	9	1		
Bahasa	6	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi	1	Sangat Tinggi
	7	4	4	4	3	3	3	9	9	1	Sangat Tinggi		
	8	4	4	4	4	3	3	3	9	9	1		
Rata-rata Koefisien Validitas seluruh indikator											0,98148148	Sangat Tinggi	



Lampiran 42. Hasil Validasi Lembar Observasi Keaktifan Belajar oleh Validator 1

Lembar validasi Berupa Lembar Observasi Keaktifan Belajar Peserta Didik

Yth, Validator Ahli

Saya memohon kesediaan dari ibu untuk mengisi lembar validasi berupa lembar observasi keaktifan belajar peserta didik yang telah dibuat. Penilaian ibu akan digunakan sebagai masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kevalidan serta kualitas lembar observasi keaktifan belajar peserta didik. Atas kesediaan ibu dalam menilai atau mengisi lembar validasi berupa lembar observasi keaktifan belajar, saya ucapkan terima kasih.

Nama Produk : Pengembangan e-LKPD Berbasis Discovery Learning Berorientasi Keaktifan Berbantuan Live worksheet pada Materi Perkembangan Teori Atom
 Materi : Perkembangan Teori Atom
 Kelas/ Semester : X/ Ganjil
 Peneliti : Martiana Dabukke
 Guru :
 Hari/ Tanggal :

PETUNJUK PENGISIAN:

1. Lembar validasi digunakan untuk memperoleh penilaian terhadap lembar observasi keaktifan belajar peserta didik.
2. Ibu dimohon memberikan penilaian pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan jawaban dengan skala penilaian sebagai berikut:
 4: Sangat Valid
 3: Valid
 2: Tidak Valid
 1: Sangat Tidak Valid
3. Ibu dimohon memberikan tanda centang (✓) pada bagian kesimpulan sesuai dengan penilaian yang diberikan.

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi dan tujuan					
1	Pernyataan dalam lembar observasi keaktifan sesuai dengan tujuan penelitian			✓	
2	Pernyataan dalam lembar observasi keaktifan sesuai dengan aspek yang ingin dicapai peneliti			✓	
3	Pernyataan dalam lembar observasi keaktifan ditulis sesuai dengan kisi-kisi			✓	
Konstruksi					
4	Pernyataan dalam lembar observasi dituliskan dengan benar dan jelas				✓
5	Pernyataan dalam lembar observasi keaktifan ditulis secara ringkas				✓
6	Pernyataan dalam lembar observasi tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓
Bahasa					
7	Bahasa yang digunakan dalam lembar observasi sesuai dengan PUEBI				✓
8	Bahasa yang digunakan dalam lembar observasi mudah dipahami				✓

SARAN:

1. Ada typo nomor 5 ; no 10.
2. Instrumen ini untuk observer yang mendai peserta didik
3. Indikator keaktifan perlu dirinci lagi

KESIMPULAN:

Lembar observasi keaktifan belajar peserta didik dinyatakan:

<input type="checkbox"/>	Layak digunakan tanpa direvisi
<input checked="" type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,



Lampiran 43. Hasil Validasi Lembar Observasi Keaktifan Belajar oleh Validator 2

Lembar validasi Berupa Lembar Observasi Keaktifan Belajar Peserta Didik

Yth, Validator Ahli

Saya memohon kesediaan dari bapak untuk mengisi lembar validasi berupa lembar observasi keaktifan belajar peserta didik yang telah dibuat. Penilaian bapak akan digunakan sebagai masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kevalidan serta kualitas lembar observasi keaktifan belajar peserta didik. Atas kesediaan bapak dalam menilai atau mengisi lembar validasi berupa lembar observasi keaktifan belajar, saya ucapkan terima kasih.

Nama Produk : Pengembangan e-LKPD Berbasis Discovery Learning Berorientasi Keaktifan Berbantuan Live worksheet pada Materi Perkembangan Teori Atom

Materi : Perkembangan Teori Atom

Kelas/ Semester : X/ Ganjil

Peneliti : Martiana Dabukke

Guru : Ad Bei

Hari/ Tanggal : Malorem Gloriam

PETUNJUK PENGISIAN:

1. Lembar validasi digunakan untuk memperoleh penilaian terhadap lembar observasi keaktifan belajar peserta didik.
2. Bapak dimohon memberikan penilaian pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan jawaban dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - 4: Sangat Valid
 - 3: Valid
 - 2: Tidak Valid
 - 1: Sangat Tidak Valid
3. Bapak dimohon memberikan tanda centang (✓) pada bagian kesimpulan sesuai dengan penilaian yang diberikan.

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi dan tujuan					
1	Pernyataan dalam lembar observasi keaktifan sesuai dengan tujuan penelitian				✓
2	Pernyataan dalam lembar observasi keaktifan sesuai dengan aspek yang ingin dicapai peneliti				✓
3	Pernyataan dalam lembar observasi keaktifan ditulis sesuai dengan kisi-kisi				✓
Konstruksi					
4	Pernyataan dalam lembar observasi dituliskan dengan benar dan jelas				✓
5	Pernyataan dalam lembar observasi keaktifan ditulis secara ringkas				✓
6	Pernyataan dalam lembar observasi tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓
Bahasa					
7	Bahasa yang digunakan dalam lembar observasi sesuai dengan PUEBI			✓	
8	Bahasa yang digunakan dalam lembar observasi mudah dipahami				✓

SARAN:

KESIMPULAN:

Lembar observasi keaktifan belajar peserta didik dinyatakan:

	Layak digunakan tanpa direvisi
	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, Agustus 2023

Validator,



(-----)



Lampiran 44. Hasil Validasi Lembar Observasi Keaktifan Belajar oleh Validator Guru Kimia

Lembar validasi Berupa Lembar Observasi Keaktifan Belajar Peserta Didik
 Yth, Guru Kimia SMA N Banguntapan

Saya memohon kesediaan dari ibu untuk mengisi lembar validasi berupa lembar observasi keaktifan belajar peserta didik yang telah dibuat. Penilaian ibu akan digunakan sebagai masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kevalidan serta kualitas lembar observasi keaktifan belajar peserta didik. Atas kesediaan ibu dalam menilai atau mengisi lembar validasi berupa lembar observasi keaktifan belajar, saya ucapkan terima kasih.

Nama Produk : Pengembangan e-LKPD Berbasis Discovery Learning Berorientasi Keaktifan Berbantuan Live worksheet pada Materi Perkembangan Teori Atom
 Materi : Perkembangan Teori Atom
 Kelas/ Semester : X/ Ganjil
 Peneliti : Martiana Dabukke
 Guru :
 Hari/ Tanggal : Selasa, 12 September 2023

PETUNJUK PENGISIAN:

1. Lembar validasi digunakan untuk memperoleh penilaian terhadap lembar observasi keaktifan belajar peserta didik.
2. Ibu dimohon memberikan penilaian pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan jawaban dengan skala penilaian sebagai berikut:
 4: Sangat Valid
 3: Valid
 2: Tidak Valid
 1: Sangat Tidak Valid
3. Ibu dimohon memberikan tanda centang (✓) pada bagian kesimpulan sesuai dengan penilaian yang diberikan.

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi dan tujuan					
1	Pernyataan dalam lembar observasi keaktifan sesuai dengan tujuan penelitian				✓
2	Pernyataan dalam lembar observasi keaktifan sesuai dengan aspek yang ingin dicapai peneliti				✓
3	Pernyataan dalam lembar observasi keaktifan ditulis sesuai dengan kisi-kisi				✓
Konstruksi					
4	Pernyataan dalam lembar observasi dituliskan dengan benar dan jelas				✓
5	Pernyataan dalam lembar observasi keaktifan ditulis secara ringkas				✓
6	Pernyataan dalam lembar observasi tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓
Bahasa					
7	Bahasa yang digunakan dalam lembar observasi sesuai dengan PUEBI				✓
8	Bahasa yang digunakan dalam lembar observasi mudah dipahami				✓

SARAN:



KESIMPULAN:

Lembar observasi keaktifan belajar peserta didik dinyatakan:

<input type="checkbox"/>	Layak digunakan tanpa direvisi
<input type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,



[Redacted Name]



**Lampiran 45. Rekapitulasi Hasil Analisis Validasi Lembar Observasi
Keaktifan Belajar**

Aspek Penilaian	Nomor butir pernyataan	Skor Validasi dari			Rata-rata Persentase Per Aspek
		Validator 1	Validator 2	Guru kimia	
Materi dan Tujuan	1	3	4	4	92%
	2	3	4	4	
	3	3	4	4	
Konstruktif	4	4	4	4	100%
	5	4	4	4	
	6	4	4	4	
Bahasa dan Tulisan	7	4	3	4	92%
	8	4	3	4	
Rata-rata Persentasi Validitas:					94%
Kriteria:					Sangat Valid



Lampiran 46. Hasil Validasi Angket Respon Peserta Didik oleh Validator 1

**Lembar Validasi Angket Respon Peserta didik
terhadap e-LKPD Berbasis Discovery Learning**

Yth, Validator Ahli

Saya memohon kesediaan dari ibu untuk mengisi lembar validasi angket respon peserta didik yang telah dibuat. Penilaian ibu akan digunakan sebagai masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kevalidan serta kualitas angket respon peserta didik terhadap produk e-LKPD berbasis *discovery learning*. Atas kesediaan ibu dalam menilai atau mengisi lembar validasi angket respon peserta didik, saya ucapkan terima kasih.

Nama Produk : Pengembangan e-LKPD Berbasis Discovery Learning Berorientasi Keaktifan Berbantuan Live worksheet pada Materi Perkembangan Teori Atom
Materi : Perkembangan Teori Atom
Kelas/ Semester : X/ Ganjil
Peneliti : Martiana Dabukke
Guru :
Hari/ Tanggal :

PETUNJUK PENGISIAN:

1. Lembar validasi digunakan untuk memperoleh penilaian terhadap lembar observasi keaktifan peserta didik.
2. Ibu dimohon memberikan penilaian pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan jawaban dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - 4: Sangat Valid
 - 3: Valid
 - 2: Tidak Valid
 - 1: Sangat Tidak Valid
3. Ibu dimohon memberikan tanda centang (✓) pada bagian kesimpulan sesuai dengan penilaian yang diberikan.

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Pernyataan dalam angket sesuai dengan tujuan penelitian			✓	✓
2	Pernyataan dalam angket sesuai dengan aspek yang ingin dicapai peneliti			✓	
3	Pernyataan dalam angket ditulis tepat dengan jawaban yang diinginkan				✓
Konstruksi					
4	Pernyataan dalam angket berisi informasi yang benar dan jelas				✓
5	Pernyataan dalam angket ditulis secara ringkas				✓
6	Pernyataan didalam angket tidak ditulis secara berulang				✓
Bahasa					
7	Bahasa yang digunakan dalam angket mudah dipahami				✓
8	Bahasa yang digunakan dalam angket sesuai dengan PUEBI				✓

SARAN:

1. Ada typo
2. Halic pada diawasy leatungai
3. belum nampak indikator keaktifan dalam angket.

KESIMPULAN:

Angket respon peserta didik terhadap produk dinyatakan:

<input type="checkbox"/>	Layak digunakan tanpa direvisi
<input checked="" type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,


(-----)

Lampiran 47. Hasil Validasi Angket Respon Peserta Didik oleh Validator 2

**Lembar Validasi Angket Respon Peserta didik
terhadap e-LKPD Berbasis Discovery Learning**

Yth, Validator Ahli

Saya memohon kesediaan dari bapak untuk mengisi lembar validasi angket respon peserta didik yang telah dibuat. Penilaian bapak akan digunakan sebagai masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kevalidan serta kualitas angket respon peserta didik terhadap produk e-LKPD berbasis *discovery learning*. Atas kesediaan bapak dalam menilai atau mengisi lembar validasi angket respon peserta didik, saya ucapkan terima kasih.

Nama Produk : Pengembangan e-LKPD Berbasis Discovery Learning
Berorientasi Keaktifan Berbantuan Live worksheet pada
Materi Perkembangan Teori Atom

Materi : Perkembangan Teori Atom

Kelas/ Semester : X/ Ganjil

Peneliti : Martiana Dabukke

Guru : Ad Bei
Malorem Gloriam

Hari/ Tanggal

PETUNJUK PENGISIAN:

1. Lembar validasi digunakan untuk memperoleh penilaian terhadap angket respon peserta didik terhadap produk.
2. Bapak dimohon memberikan penilaian pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan jawaban dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - 4: Sangat Valid
 - 3: Valid
 - 2: Tidak Valid
 - 1: Sangat Tidak Valid
3. Bapak dimohon memberikan tanda centang (✓) pada bagian kesimpulan sesuai dengan penilaian yang diberikan.

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Pernyataan dalam angket sesuai dengan tujuan penelitian				✓
2	Pernyataan dalam angket sesuai dengan aspek yang ingin dicapai peneliti				✓
3	Pernyataan dalam angket ditulis tepat dengan jawaban yang diinginkan				✓
Konstruksi					
4	Pernyataan dalam angket berisi informasi yang benar dan jelas				✓
5	Pernyataan dalam angket ditulis secara ringkas				✓
6	Pernyataan didalam angket tidak ditulis secara berulang				✓
Bahasa					
7	Bahasa yang digunakan dalam angket mudah dipahami				✓
8	Bahasa yang digunakan dalam angket sesuai dengan PUEBI ETD			✓	4

SARAN:



KESIMPULAN:

Angket respon peserta didik terhadap produk dinyatakan:

<input checked="" type="checkbox"/>	Layak digunakan tanpa direvisi
<input type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan direvisi

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,



**Lampiran 48. Hasil Validasi Angket Respon Peserta Didik oleh Validator
Guru Kimia**

**Lembar Validasi Angket Respon Peserta didik
terhadap e-LKPD Berbasis Discovery Learning**

Yth, Guru Kimia SMA N 1 Banguntapan

Saya memohon kesediaan dari ibu untuk mengisi lembar validasi angket respon peserta didik yang telah dibuat. Penilaian ibu akan digunakan sebagai masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kevalidan serta kualitas angket respon peserta didik terhadap produk e-LKPD berbasis *discovery learning*. Atas kesediaan ibu dalam menilai atau mengisi lembar validasi angket respon peserta didik, saya ucapkan terima kasih.

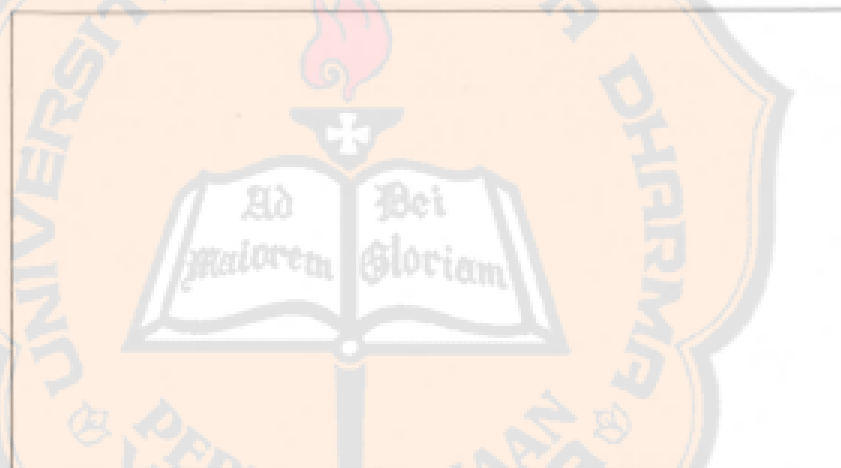
Nama Produk : Pengembangan e-LKPD Berbasis Discovery Learning
Berorientasi Keaktifan Berbantuan Live worksheet pada
Materi Perkembangan Teori Atom
Materi : Perkembangan Teori Atom
Kelas/ Semester : X/ Ganjil
Peneliti : Martiana Dabukke
Guru : Ad Bei
Hari/ Tanggal : Malorem Gloriam

PETUNJUK PENGISIAN:

1. Lembar validasi digunakan untuk memperoleh penilaian terhadap angket respon peserta didik terhadap produk.
2. Ibu dimohon memberikan penilaian pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan jawaban dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - 4: Sangat Valid
 - 3: Valid
 - 2: Tidak Valid
 - 1: Sangat Tidak Valid
3. Ibu dimohon memberikan tanda centang (✓) pada bagian kesimpulan sesuai dengan penilaian yang diberikan.

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Materi					
1	Pernyataan dalam angket sesuai dengan tujuan penelitian				✓
2	Pernyataan dalam angket sesuai dengan aspek yang ingin dicapai peneliti				✓
3	Pernyataan dalam angket ditulis tepat dengan jawaban yang diinginkan				✓
Konstruksi					
4	Pernyataan dalam angket berisi informasi yang benar dan jelas				✓
5	Pernyataan dalam angket ditulis secara ringkas				✓
6	Pernyataan didalam angket tidak ditulis secara berulang				✓
Bahasa					
7	Bahasa yang digunakan dalam angket mudah dipahami				✓
8	Bahasa yang digunakan dalam angket sesuai dengan PUEBI				✓

SARAN:



KESIMPULAN:

Angket respon peserta didik terhadap produk dinyatakan:

<input checked="" type="checkbox"/>	Layak digunakan tanpa direvisi
<input type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan direvisi

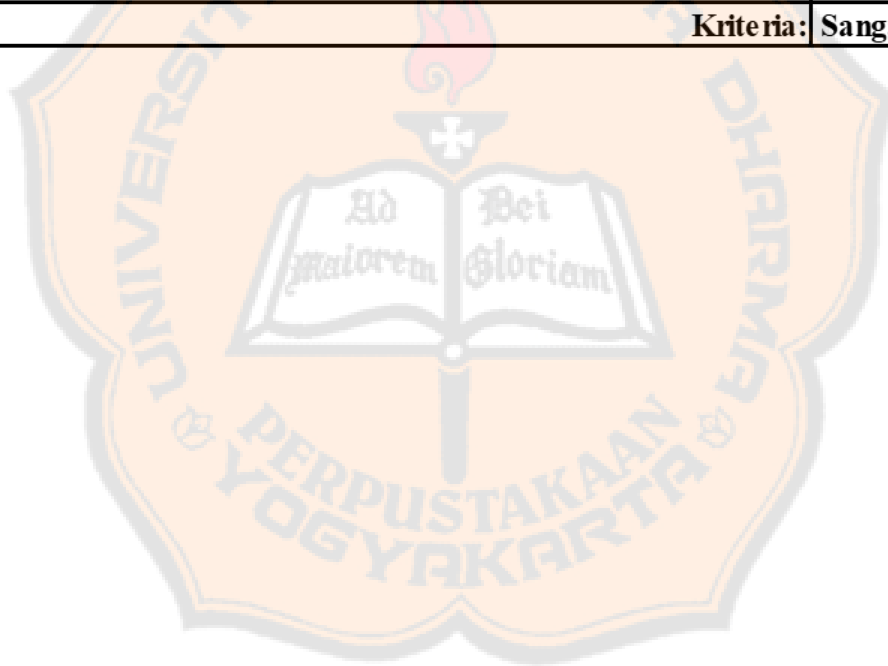
Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Validator,

----->

Lampiran 49. Rekapitulasi Hasil Analisis Validasi Angket Respon Peserta Didik

Aspek Penilaian	Nomor butir pernyataan	Skor Validasi dari			Rata-rata Persentase Per Aspek
		Validator 1	Validator 2	Guru kimia	
Materi	1	3	4	4	94%
	2	3	4	4	
	3	4	4	4	
Konstruksi	4	4	4	4	100%
	5	4	4	4	
	6	4	4	4	
Bahasa	7	4	4	4	96%
	8	4	3	4	
Rata-rata Persentasi Validitas:					97%
Kriteria:					Sangat Layak



Lampiran 50. Hasil Observasi Keaktifan Belajar Peserta Didik oleh
Observer 1

Lembar Observasi Keaktifan Belajar Peserta Didik

Yth. Observer

Saya memohon kesediaan dari observer untuk mengisi lembar observasi keaktifan belajar yang telah dibuat. Penilaian peserta didik akan digunakan untuk mengetahui keaktifan belajar peserta didik sebelum dan setelah belajar menggunakan produk e-LKPD berbasis *discovery learning*. Atas kesediaan observer dalam menilai atau mengisi lembar observasi keaktifan belajar, saya ucapkan terima kasih.

Nama Produk : Pengembangan e-LKPD Berbasis Discovery Learning
Berorientasi Keaktifan Berbantuan Live worksheet pada
Materi Perkembangan Teori Atom
Materi : Perkembangan Teori Atom
Kelas/ Semester : X/ Ganjil
Peneliti : Martiana Dabukke
Nama Observer :
Hari/ Tanggal : Selasa, 12 September 2023

PETUNJUK PENGISIAN:

1. Lembar observasi ini digunakan untuk mengetahui keaktifan belajar peserta didik.
2. Berilah jawaban dengan sejujurnya dan apa adanya.
3. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan jawaban dengan skala penilaian sebagai berikut:
4: Sangat Setuju
3: Setuju
2: Tidak Setuju
1: Sangat Tidak Setuju

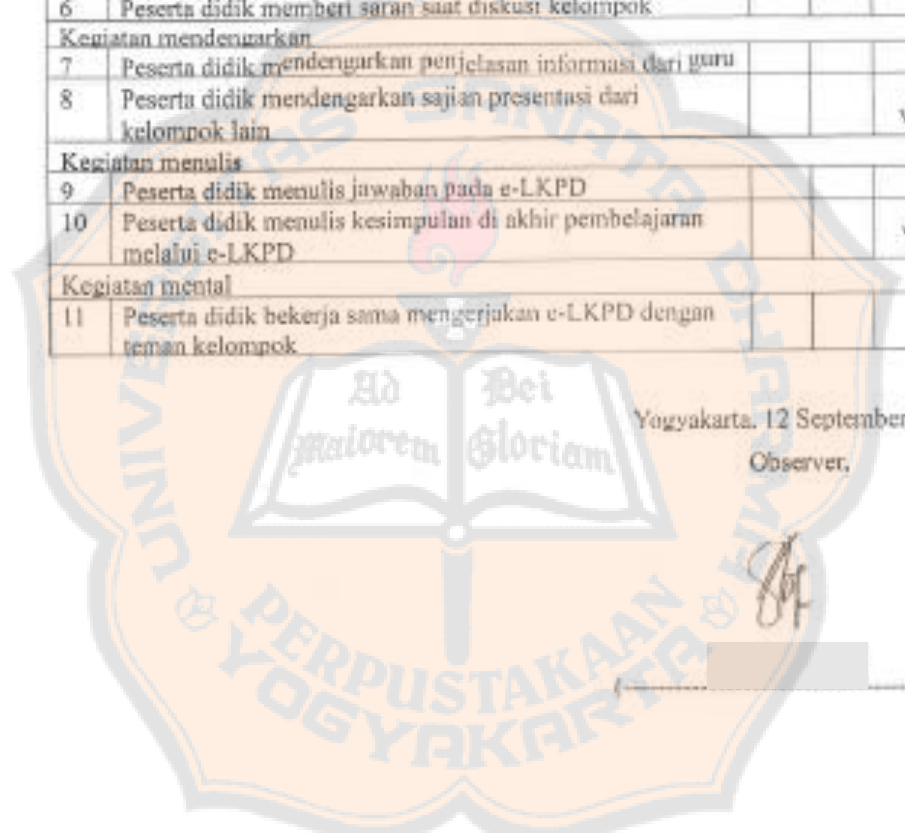
No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Kegiatan visual					
1	Peserta didik aktif membaca dan memahami isi materi teori perkembangan atom			✓	✓
2	Peserta didik mengamati kegiatan presentasi			✓	
Kegiatan lisan					
3	Peserta didik berani bertanya kepada guru dan teman				✓
4	Peserta didik aktif berdiskusi dengan teman kelompok				✓
5	Peserta didik berani menjawab pertanyaan peneliti				✓
6	Peserta didik memberi saran saat diskusi kelompok				✓
Kegiatan mendengarkan					
7	Peserta didik mendengarkan penjelasan informasi dari guru				✓
8	Peserta didik mendengarkan sajian presentasi dari kelompok lain			✓	
Kegiatan menulis					
9	Peserta didik menulis jawaban pada e-LKPD				✓
10	Peserta didik menulis kesimpulan di akhir pembelajaran melalui e-LKPD			✓	
Kegiatan mental					
11	Peserta didik bekerja sama mengerjakan e-LKPD dengan teman kelompok				✓

Yogyakarta, 12 September 2023

Observer,



(.....)



No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Kegiatan visual					
1	Peserta didik aktif membaca dan memahami isi materi teori perkembangan atom			✓	
2	Peserta didik mengamati kegiatan presentasi		✓		
Kegiatan lisan					
3	Peserta didik berani bertanya kepada guru dan teman				✓
4	Peserta didik aktif berdiskusi dengan teman kelompok			✓	
5	Peserta didik berani menjawab pertanyaan peneliti			✓	
6	Peserta didik memberi saran saat diskusi kelompok		✓		
Kegiatan mendengarkan					
7	Peserta didik mendengarkan penjelasan informasi dari guru				✓
8	Peserta didik mendengarkan sajian presentasi dari kelompok lain			✓	
Kegiatan menulis					
9	Peserta didik menulis jawaban pada e-LKPD		✓		
10	Peserta didik menulis kesimpulan di akhir pembelajaran melalui e-LKPD				✓
Kegiatan mental					
11	Peserta didik bekerja sama mengerjakan e-LKPD dengan teman kelompok			✓	

Yogyakarta, 12 September 2023

Observer,

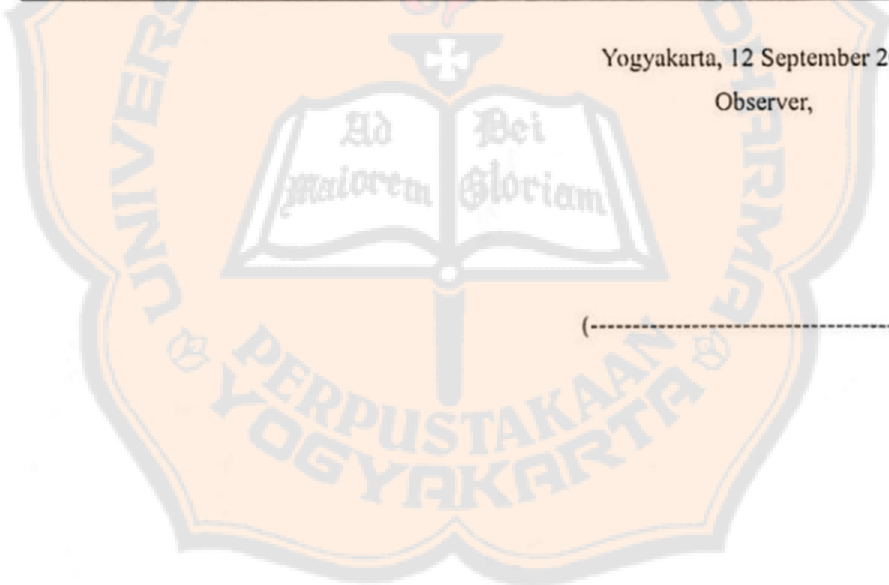
(-----)

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Kegiatan visual					
1	Peserta didik aktif membaca dan memahami isi materi teori perkembangan atom				✓
2	Peserta didik mengamati kegiatan presentasi			✓	
Kegiatan lisan					
3	Peserta didik berani bertanya kepada guru dan teman				✓
4	Peserta didik aktif berdiskusi dengan teman kelompok				✓
5	Peserta didik berani menjawab pertanyaan peneliti				✓
6	Peserta didik memberi saran saat diskusi kelompok				✓
Kegiatan mendengarkan					
7	Peserta didik mendengarkan penjelasan informasi dari guru			✓	
8	Peserta didik mendengarkan sajian presentasi dari kelompok lain			✓	
Kegiatan menulis					
9	Peserta didik menulis jawaban pada e-LKPD				✓
10	Peserta didik menulis kesimpulan di akhir pembelajaran melalui e-LKPD			✓	
Kegiatan mental					
11	Peserta didik bekerja sama mengerjakan e-LKPD dengan teman kelompok				✓

Yogyakarta, 12 September 2023

Observer,

(-----)



No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Kegiatan visual					
1	Peserta didik aktif membaca dan memahami isi materi teori perkembangan atom				✓
2	Peserta didik mengamati kegiatan presentasi			✓	
Kegiatan lisan					
3	Peserta didik berani bertanya kepada guru dan teman				✓
4	Peserta didik aktif berdiskusi dengan teman kelompok				✓
5	Peserta didik berani menjawab pertanyaan peneliti				✓
6	Peserta didik memberi saran saat diskusi kelompok				✓
Kegiatan mendengarkan					
7	Peserta didik mendengarkan penjelasan informasi dari guru				✓
8	Peserta didik mendengarkan sajian presentasi dari kelompok lain			✓	
Kegiatan menulis					
9	Peserta didik menulis jawaban pada e-LKPD				✓
10	Peserta didik menulis kesimpulan di akhir pembelajaran melalui e-LKPD			✓	
Kegiatan mental					
11	Peserta didik bekerja sama mengerjakan e-LKPD dengan teman kelompok				✓

Yogyakarta, 12 September 2023

Observer,

(-----)

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Kegiatan visual					
1	Peserta didik aktif membaca dan memahami isi materi teori perkembangan atom				✓
2	Peserta didik mengamati kegiatan presentasi			✓	
Kegiatan lisan					
3	Peserta didik berani bertanya kepada guru dan teman				✓
4	Peserta didik aktif berdiskusi dengan teman kelompok				✓
5	Peserta didik berani menjawab pertanyaan peneliti				✓
6	Peserta didik memberi saran saat diskusi kelompok				✓
Kegiatan mendengarkan					
7	Peserta didik mendengarkan penjelasan informasi dari guru				✓
8	Peserta didik mendengarkan sajian presentasi dari kelompok lain		✓		
Kegiatan menulis					
9	Peserta didik menulis jawaban pada e-LKPD				✓
10	Peserta didik menulis kesimpulan di akhir pembelajaran melalui e-LKPD			✓	
Kegiatan mental					
11	Peserta didik bekerja sama mengerjakan e-LKPD dengan teman kelompok				✓

Yogyakarta, 12 September 2023

Observer,

(-----)

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Kegiatan visual					
1	Peserta didik aktif membaca dan memahami isi materi teori perkembangan atom				✓
2	Peserta didik mengamati kegiatan presentasi			✓	
Kegiatan lisan					
3	Peserta didik berani bertanya kepada guru dan teman				✓
4	Peserta didik aktif berdiskusi dengan teman kelompok				✓
5	Peserta didik berani menjawab pertanyaan peneliti				✓
6	Peserta didik memberi saran saat diskusi kelompok				✓
Kegiatan mendengarkan					
7	Peserta didik mendengarkan penjelasan informasi dari guru				✓
8	Peserta didik mendengarkan sajian presentasi dari kelompok lain			✓	
Kegiatan menulis					
9	Peserta didik menulis jawaban pada e-LKPD				✓
10	Peserta didik menulis kesimpulan di akhir pembelajaran melalui e-LKPD			✓	
Kegiatan mental					
11	Peserta didik bekerja sama mengerjakan e-LKPD dengan teman kelompok				✓

Yogyakarta, 12 September 2023

Observer,

(-----)

Lampiran 51. Hasil Observasi Keaktifan Belajar Pesert Didik oleh Observer

2

Lembar Observasi Keaktifan Belajar Peserta Didik

Yth. Observer

Saya memohon kesediaan dari observer untuk mengisi lembar observasi keaktifan belajar yang telah dibuat. Penilaian peserta didik akan digunakan untuk mengetahui keaktifan belajar peserta didik sebelum dan setelah belajar menggunakan produk e-LKPD berbasis *discovery learning*. Atas kesediaan observer dalam menilai atau mengisi lembar observasi keaktifan belajar, saya ucapkan terima kasih.

Nama Produk : Pengembangan e-LKPD Berbasis Discovery Learning Berorientasi Keaktifan Berbantuan Live worksheet pada Materi Perkembangan Teori Atom
 Materi : Perkembangan Teori Atom
 Kelas/ Semester : X/ Ganjil
 Peneliti : Martiana Dabukke
 Nama Observer :
 Hari/ Tanggal :

PETUNJUK PENGISIAN:

1. Lembar observasi ini digunakan untuk mengetahui keaktifan belajar peserta didik.
2. Berilah jawaban dengan sejujurnya dan apa adanya.
3. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan jawaban dengan skala penilaian sebagai berikut:
 4: Sangat Setuju
 3: Setuju
 2: Tidak Setuju
 1: Sangat Tidak Setuju

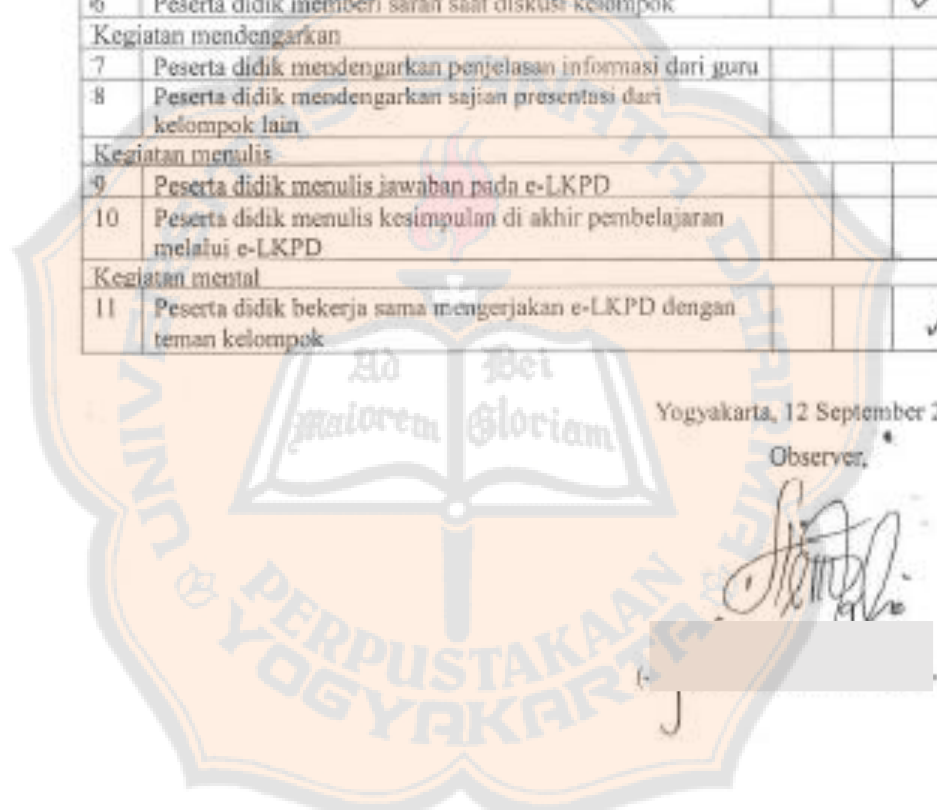
No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Kegiatan visual					
1	Peserta didik aktif membaca dan memahami isi materi teori perkembangan atom				✓
2	Peserta didik mengamati kegiatan presentasi				
Kegiatan lisan					
3	Peserta didik berani bertanya kepada guru dan teman				✓
4	Peserta didik aktif berdiskusi dengan teman kelompok			✓	✓
5	Peserta didik berani menjawab pertanyaan peneliti				✓
6	Peserta didik memberi saran saat diskusi kelompok			✓	
Kegiatan mendengarkan					
7	Peserta didik mendengarkan penjelasan informasi dari guru				✓
8	Peserta didik mendengarkan sajian presentasi dari kelompok lain				✓
Kegiatan menulis					
9	Peserta didik menulis jawaban pada e-LKPD				✓
10	Peserta didik menulis kesimpulan di akhir pembelajaran melalui e-LKPD				✓
Kegiatan mental					
11	Peserta didik bekerja sama mengerjakan e-LKPD dengan teman kelompok			✓	✓

Yogyakarta, 12 September 2023

Observer,



(.....)



MS

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Kegiatan visual					
1	Peserta didik aktif membaca dan memahami isi materi teori perkembangan atom			✓	
2	Peserta didik mengamati kegiatan presentasi		✓		
Kegiatan lisan					
3	Peserta didik berani bertanya kepada guru dan teman				✓
4	Peserta didik aktif berdiskusi dengan teman kelompok				✓
5	Peserta didik berani menjawab pertanyaan peneliti				✓
6	Peserta didik memberi saran saat diskusi kelompok				✓
Kegiatan mendengarkan					
7	Peserta didik mendengarkan penjelasan informasi dari guru				✓
8	Peserta didik mendengarkan sajian presentasi dari kelompok lain			✓	
Kegiatan menulis					
9	Peserta didik menulis jawaban pada e-LKPD				✓
10	Peserta didik menulis kesimpulan di akhir pembelajaran melalui e-LKPD			✓	
Kegiatan mental					
11	Peserta didik bekerja sama mengerjakan e-LKPD dengan teman kelompok				✓

Yogyakarta, 12 September 2023

Observer,

(-----)

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Kegiatan visual					
1	Peserta didik aktif membaca dan memahami isi materi teori perkembangan atom				✓
2	Peserta didik mengamati kegiatan presentasi			✓	
Kegiatan lisan					
3	Peserta didik berani bertanya kepada guru dan teman				✓
4	Peserta didik aktif berdiskusi dengan teman kelompok				✓
5	Peserta didik berani menjawab pertanyaan peneliti				✓
6	Peserta didik memberi saran saat diskusi kelompok				✓
Kegiatan mendengarkan					
7	Peserta didik mendengarkan penjelasan informasi dari guru				✓
8	Peserta didik mendengarkan sajian presentasi dari kelompok lain			✓	
Kegiatan menulis					
9	Peserta didik menulis jawaban pada e-LKPD			✓	
10	Peserta didik menulis kesimpulan di akhir pembelajaran melalui e-LKPD				✓
Kegiatan mental					
11	Peserta didik bekerja sama mengerjakan e-LKPD dengan teman kelompok			✓	

Yogyakarta, 12 September 2023

Observer,

(-----)

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Kegiatan visual					
1	Peserta didik aktif membaca dan memahami isi materi teori perkembangan atom				✓
2	Peserta didik mengamati kegiatan presentasi			✓	
Kegiatan lisan					
3	Peserta didik berani bertanya kepada guru dan teman				✓
4	Peserta didik aktif berdiskusi dengan teman kelompok				✓
5	Peserta didik berani menjawab pertanyaan peneliti				✓
6	Peserta didik memberi saran saat diskusi kelompok				✓
Kegiatan mendengarkan					
7	Peserta didik mendengarkan penjelasan informasi dari guru				✓
8	Peserta didik mendengarkan sajian presentasi dari kelompok lain			✓	
Kegiatan menulis					
9	Peserta didik menulis jawaban pada e-LKPD				✓
10	Peserta didik menulis kesimpulan di akhir pembelajaran melalui e-LKPD			✓	
Kegiatan mental					
11	Peserta didik bekerja sama mengerjakan e-LKPD dengan teman kelompok				✓

Yogyakarta, 12 September 2023

Observer,

(-----)

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Kegiatan visual					
1	Peserta didik aktif membaca dan memahami isi materi teori perkembangan atom			✓	
2	Peserta didik mengamati kegiatan presentasi			✓	
Kegiatan lisan					
3	Peserta didik berani bertanya kepada guru dan teman				✓
4	Peserta didik aktif berdiskusi dengan teman kelompok		✓		
5	Peserta didik berani menjawab pertanyaan peneliti			✓	
6	Peserta didik memberi saran saat diskusi kelompok			✓	
Kegiatan mendengarkan					
7	Peserta didik mendengarkan penjelasan informasi dari guru			✓	
8	Peserta didik mendengarkan sajian presentasi dari kelompok lain				✓
Kegiatan menulis					
9	Peserta didik menulis jawaban pada e-LKPD			✓	
10	Peserta didik menulis kesimpulan di akhir pembelajaran melalui e-LKPD				✓
Kegiatan mental					
11	Peserta didik bekerja sama mengerjakan e-LKPD dengan teman kelompok			✓	

Yogyakarta, 12 September 2023

Observer,

(-----)

No	Pernyataan	Penilaian			
		1	2	3	4
Kegiatan visual					
1	Peserta didik aktif membaca dan memahami isi materi teori perkembangan atom				✓
2	Peserta didik mengamati kegiatan presentasi				✓
Kegiatan lisan					
3	Peserta didik berani bertanya kepada guru dan teman				✓
4	Peserta didik aktif berdiskusi dengan teman kelompok			✓	
5	Peserta didik berani menjawab pertanyaan peneliti				✓
6	Peserta didik memberi saran saat diskusi kelompok		✓		
Kegiatan mendengarkan					
7	Peserta didik mendengarkan penjelasan informasi dari guru				✓
8	Peserta didik mendengarkan sajian presentasi dari kelompok lain				✓
Kegiatan menulis					
9	Peserta didik menulis jawaban pada e-LKPD				✓
10	Peserta didik menulis kesimpulan di akhir pembelajaran melalui e-LKPD		✓		
Kegiatan mental					
11	Peserta didik bekerja sama mengerjakan e-LKPD dengan teman kelompok				✓

Yogyakarta, 12 September 2023

Observer,

(-----)

**Lampiran 52. Rekapitulasi Hasil Analisis Keaktifan Belajar Peserta Didik
oleh Observer 1**

Pernyataan	Nomor Butir Pernyataan	Skor yang Diperoleh dari Observer 1					
		M1	M2	M3	M4	M5	M6
Kegiatan Visual	1	4	3	4	4	4	4
	2	3	2	3	3	3	3
Kegiatan Lisan Tipografi	3	4	4	4	4	4	4
	4	4	3	4	4	4	4
	5	4	3	4	4	4	4
	6	4	2	2	4	4	4
Kegiatan Mendengarkan	7	4	4	3	4	4	4
	8	3	3	3	3	2	3
Kegiatan Menulis	9	4	2	4	4	4	4
	10	3	4	3	3	3	3
Kegiatan Mental	11	4	3	4	4	4	4
Jumlah Skor		41	33	38	41	40	41
Rata-rata Persentase		93%	75%	86%	93%	90%	93%
Kriteria		Sangat Baik	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik

**Lampiran 53. Rekapitulasi Hasil Analisis Keaktifan Belajar Peserta Didik
oleh Observer 2**

Pernyataan	Nomor Butir Pernyataan	Skor yang Diperoleh dari Observer 2					
		M7	M8	M9	M10	M11	M12
Kegiatan Visual	1	4	3	4	4	3	4
	2	3	2	3	3	3	4
Kegiatan Lisan Tipografi	3	4	4	4	4	4	4
	4	4	4	4	4	2	3
	5	4	4	4	4	3	4
	6	4	4	4	4	3	2
Kegiatan Mendengarkan	7	4	4	4	4	3	4
	8	3	3	3	3	4	4
Kegiatan Menulis	9	4	4	3	4	3	4
	10	3	3	4	3	4	2
Kegiatan Menulis	9	4	4	3	4	3	4
Jumlah Skor		41	39	40	41	35	38
Rata-rata Persentase		93%	88%	90%	93%	79%	86%
Kriteria		Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik

Lampiran 54. Rekapitulasi Hasil Pengerjaan Soal dalam Produk

Kode Kelompok	Skor Perolehan Perolehan Per sintaks						Rata-rata Keseluruhan Nilai	Nilai Huruf	Kategori
	Stimulasi	Identifikasi Masalah	Pengumpulan Data	Pengolahan Data	Verifikasi	Kesimpulan			
A	20	20	20	10	20	20			
B	10	20	20	20	20	10			
C	20	10	20	10	10	20			
D	20	20	10	10	20	20			
Kode Kelompok	Nilai Perolehan Persintaks						Rata-rata Keseluruhan Nilai	Nilai Huruf	Kategori
Stimulasi	Identifikasi Masalah	Pengumpulan Data	Pengolahan Data	Verifikasi	Kesimpulan				
A	100	100	100	50	100	100	91,66666667	A	Sangat Baik
B	50	100	100	100	100	50	83,33333333	A	Sangat Baik
C	100	50	100	50	50	100	75	B	Sangat Baik
D	100	100	50	50	100	100	83,33333333	A	Sangat Baik
Rata-rata Nilai per Sintaks	87,5	87,5	87,5	62,5	87,5	87,5	83,3		
Rata-rata Nilai							83,33333333	A	Sangat Baik

Lampiran 55. Rekapitulasi Hasil Pengerjaan Soal Evaluasi

Kode Peserta didik	Nomor Butir Soal Evaluasi dalam Produk										Skor Total	Nilai	Nilai Huruf	Kategori
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
M1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	8	80	A	Sangat Tinggi
M2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100	A	Sangat Tinggi
M3	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9	90	A	Sangat Tinggi
M4	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	6	60	C	Cukup
M5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100	A	Sangat Tinggi
M6	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	90	A	Sangat Tinggi
M7	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	6	60	C	Cukup
M8	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9	90	A	Sangat Tinggi
M9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100	A	Sangat Tinggi
M10	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	8	80	A	Sangat Tinggi
M11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100	A	Sangat Tinggi
M12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100	A	Sangat Tinggi
Rata-rata nilai											87,5	A	Sangat Tinggi	

Lampiran 56. Rekapitulasi Hasil Analisis Angket Respon Peserta Didik

Kode Peserta Didik	Aspek penilaian													Skor (%)	Kriteria Penilaian
	Tampilan				Isi			Bahasa		Kemanfaatan					
	1	2	3	Σ	4	5	Σ	6	Σ	7	8	9	Σ		
M1	3	3	3	9	4	3	7	3	3	4	3	4	11	83%	Sangat Praktis
M2	3	3	3	9	4	3	7	4	4	3	4	3	10	83%	Sangat Praktis
M3	3	4	3	10	4	4	8	3	3	3	3	4	10	86%	Sangat Praktis
M4	4	4	2	10	4	4	8	4	4	4	4	4	12	94%	Sangat Praktis
M5	4	4	2	10	4	4	8	4	4	4	4	4	12	94%	Sangat Praktis
M6	4	4	4	12	4	4	8	4	4	4	4	4	12	100%	Sangat Praktis
M7	4	4	3	11	4	3	7	3	3	4	4	4	12	92%	Sangat Praktis
M8	4	4	3	11	4	4	8	4	4	3	4	4	11	94%	Sangat Praktis
M9	4	4	4	12	4	4	8	4	4	4	4	4	12	100%	Sangat Praktis
M10	4	4	4	12	4	4	8	4	4	4	4	4	12	100%	Sangat Praktis
M11	4	4	4	12	4	4	8	4	4	4	4	4	12	100%	Sangat Praktis
M12	4	4	4	12	4	4	8	4	4	4	4	4	12	100%	Sangat Praktis
Jumlah	130				93			45		138					
Rata-rata tiap Indikator	90%				97%			94%		96%				94%	
Kriteria	Sangat Praktis				Sangat Praktis			Sangat Praktis		Sangat Praktis					

Lampiran 57. Rangkuman Komentar Peserta Didik setelah Menggunakan E-LKPD

Kode Peserta Didik	Komentar
M1	Saya merasa bahasa yang digunakan dalam e-LKPD mudah dipahami
M2	e-LKPD nya Kadang error
M3	Tulisan di e-LKPDnya diperbesar
M4	e-LKPD yang dikembangkan sangat membantu dalam pembelajaran
M5	Itu saat pengisian jawaban pada kolom hurufnya terlalu kecil
M6	Aspek tampilan sudah bagus, hanya pada tulisan pada kolom jawaban perlu diperbesar. Untuk aspek lainnya sudah bagus dan isinya mudah dipahami
M7	Lebih dikembangkan lagi, sudah bagus dan menarik
M8	Semoga lancar, aman mbak
M9	Tidak ada komentar
M10	Sudah bagus dan menarik
M11	Tidak ada komentar
M12	Tidak ada komentar



Lampiran 58. Surat Ijin Penelitian dan Wawancara di SMA N 1
Banguntapan



Nomor : 72/Obsv/Kajur/USD/VIII/2023
Lamp. : -----
Hal : *Permohonan Ijin*

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Kepada
Yth. Kepala Sekolah
SMA N 1 Banguntapan
Jl. Ngentak, Kalangan, Baturetno, Kec. Banguntapan, Kabupaten Bantul, Daerah
Istimewa Yogyakarta 55197

Dengan hormat,
Dalam rangka pelaksanaan tugas perkuliahan bagi mahasiswa S1 Jurusan Pendidikan
MIPA, FKIP, Universitas Sanata Dharma, bersama ini kami mohon ijin agar mahasiswa
kami dapat melaksanakan Penelitian dan Pengambilan Data, adapun lokasi penelitiannya
adalah SMA Negeri 1 Banguntapan.

Berkaitan dengan itu, kami mohon Bapak/Ibu berkenan memberi ijin bagi mahasiswa
kami sebagai berikut:

Program Studi : Pendidikan Kimia
Matakuliah : Skripsi
Waktu : Agustus - Oktober 2023

Daftar Mahasiswa sebagai berikut :

No.	Nama Mahasiswa	Nomor Mahasiswa
1.	Feika Dina Nashilatal Fadhila	191444036
2.	Martiana Dabukke	191444037
3.		
4.		
5.		
6.		

Demikian surat permohonan kami, atas perhatian dan kerjasamanya kami mengucapkan
terima kasih.

Hormat kami
u.b. Dekan
Kajur Pendidikan MIPA



Tembusan:

1. Dekan FKIP
2. Kepala Sekolah dan Guru Mata Pelajaran Kimia

CP : 085602132030 (Feika)

Lampiran 59. Dokumentasi saat Melakukan Wawancara bersama Guru Kimia



Lampiran 60. Dokumentasi saat Melakukan Uji Coba Terbatas

