USDB
SANATA DHARMA BERBAGI

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL
SANATA DHARMA BERBAGI

"PENGEMBANGAN, PENERAPAN DAN PENDIDIKAN 'SAINS DAN TEKNOLOGI' PASCA PANDEMI"

Diselenggarakan oleh:
Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Universitas Sanata Dharma Yogyakarta

Bekerjasama dengan:
IndoCEISS
Indonesian Computer, Electronics and Instrumentation Support Society
D.I.Yogyakarta

26 NOVEMBER 2022

UNIVERSITAS SANATA DHARMA
YOGYAKARTA

PROSIDING SEMINAR NASIONAL SANATA DHARMA BERBAGI

"Pengembangan, Penerapan Dan Pendidikan 'Sains Dan Teknologi' Pasca Pandemi"

26 November 2022

Universitas Sanata Dharma Yogyakarta

Sanata Dharma University Press

PROSIDING SEMINAR NASIONAL SANATA DHARMA BERBAGI
"Pengembangan, Penerapan Dan Pendidikan 'Sains Dan Teknologi' Pasca Pandemi"

Copyright © 2022
Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta

DEWAN EDITOR & REVIEWER
Dr. Eng. I Made Wicaksana Ekaputra
Barli Bram, Ph.D.
Dr. Eng. Gunawan Dwi Haryadi
Dr. Eng. Rando Tungga Dewa, S.T., M.Eng.
Dr. Ir. Anastasia Rita Widiarti
Dr. Ir. Budi Sugiharto
Drs. Haris Sriwindono M.Kom, Ph.D.
Dr. Lusia Krismiyati Budiasih
Dr. Ir. I Gusti Ketut Puja
Ir. Damar Widjaja Ph.D.
Dr. rer. nat. Herry Pribawanto Suryawan
Dr. Ir. Yohanes Baptista Lukiyanto
Dr. R. Kunjana Rahardi, M.Hum.
Dr. Marcellinus Andy Rudhito, S.Pd.
Vittalis Ayu, S.T., M.Cs.
KOORDINATOR DEWAN EDITOR:
Dr. Eng. I Made Wicaksana Ekaputra
Barli Bram, M.Ed., Ph.D.

BUKU ELEKTRONIK (e-BOOK):
ISBN: 978-623-6103-96-8 (PDF)
EAN: 9-786236-103968

Cetakan Pertama, Desember 2022
xii+1097 hlm.; 21x27,9 Cm.

ILUSTRASI & TATA LETAK:
Sang Condro Nugroho
Elizabeth Fenny Handayani
Thomas Aquino Hermawan Martanto
SAMPUL & LAYOUT AKHIR BUKU
Sang Condro Nugroho
Thomas Aquino Hermawan Martanto

KEPANITIAAN
Pengarah & Penanggung Jawab:
Prof. Ir. Sudi Mungkasi, Ph.D.
Ketua Panitia: Dr. apt. Yustina Sri Hartini
Wakil Ketua: Dr. Gabriel Fajar Sasmita Aji
Sekretaris: Maria Dwi Budi Jumpowati
Bendahara: M.I. Rini Hendriningsih
Pengarah Acara:
Ir. Drs. Haris Sriwindono, M.Kom, Ph.D.
Ir. Damar Widjaja, Ph.D.
Drs. Tarsisius Sarkim, M.Ed., Ph.D.
Dr. Hongki Julie, M.Si.
Sie Acara:
Rosalia Arum Kumalasanti, M.T.
Maria Vincentia Eka Mulatsih, S.S., M.A.
Sie Publikasi Dekorasi Dokumentasi:
Elizabeth Fenny Handayani
Gutomo Windu Wratsongko
Sang Condro Nugroho
Yanuarius Joko Nugroho
Sie Humas: Antonius Febri Harsanto
Pemrosesan Buku & ISBN:
Thomas Aquino Hermawan Martanto
Veronika Margiyanti
Tim Live Streaming:
Sandi Alexius Sandi Atmoko
Bartolomeus Sigit Yogyantoro
Stephanus Christiono Eka Putra
Yohannes Rio Falmy
Sie E Sertifikat: F.X. Made Setianto

DITERBITKAN OLEH

SANATA DHARMA UNIVERSITY PRESS
Lantai 1 Gedung Perpustakaan USD
Jl. Affandi (Gejayan) Mrican, Yogyakarta 55281
Telp. (0274) 513301, 515253; Ext. 51513; Fax (0274) 562383
Website: www.sdupress.usd.ac.id / e-Mail: publisher@usd.ac.id

Sanata Dharma University Press anggota APPTI
(Afiliasi Penerbit Perguruan Tinggi Indonesia)
No. Anggota APPTI: 003.028.1.03.2018

INSTITUSI PENDUKUNG/KERJA SAMA

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Universitas Sanata Dharma Yogyakarta

IndoCEISS Indonesian Computer, Electronics
and Instrumentation Support Society
D.I.Yogya karta

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang.
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apa pun, termasuk fotokopi,
tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Universitas Sanata Dharma berupaya menyediakan ‘wadah’ untuk menampung dan mendeseminasikan karya ilmiah dosen dan mahasiswa serta meningkatkan kuantitas dan kualitas karya ilmiah dosen dan mahasiswa baik dari USD maupun pihak lain dari luar USD.

Seminar Nasional Sanata Dharma Berbagi dengan tema ““Pengembangan, Penerapan, dan Pendidikan ‘Sains dan Teknologi’ Pasca Pandemi” menghadirkan empat pembicara utama yakni Dr. Rosa Delima, S.Kom., M.Kom. (topik: MODEL OTOMATIS UNTUK ANALISIS, SPESIFIKASI, DAN VALIDASI KEBUTUHAN PERANGKAT LUNAK), Dr. L. N. Harnaningrum, S.Si., M.T. (topik: MODEL PENYIMPANAN DATA KREDENSIAL DI SMARTPHONE UNTUK MENDUKUNG TRANSAKSI MOBILE YANG AMAN), Dr. Iwan Binanto, S.Si., MCs. (topik: MODEL PENGENALAN SENYAWA KIMIA PADA LUARAN LIQUID CHROMATOGRAPY MASS SPECTROMETRY (LCMS) TANAMAN KELADI TIKUS), dan Dr. Ridowati Gunawan, S.Kom., M.T. (topik: PENINGKATAN KUALITAS HIGH-UTILITY ITEMSET MENGGUNAKAN PENDEKATAN SWARM INTELLIGENCE PADA KASUS ANALISIS KERANJANG BELANJA).

Prosiding Seminar Nasional Sanata Dharma Berbagi dengan tema ““Pengembangan, Penerapan, dan Pendidikan ‘Sains dan Teknologi’ Pasca Pandemi” memuat 80 makalah yang telah diseleksi oleh tim editor. Delapan puluh naskah ini merupakan hasil seleksi dari total 101 makalah yang diterima oleh panitia melalui Open Conference Sysyems (OCS) Seminar Nasional Sanata Dharma Berbagi (USDB) 2022. Semoga prosiding ini bermanfaat bagi kita semua.

Terima kasih

Yogyakarta, November 2022
Ketua Panitia Seminar USDB
Dr. apt. Yustina Sri Hartini

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR iii

DAFTAR ISI v

AKTIVITAS ANTIBAKTERI LIDAH BUAYA (*Aloe vera* L.) SEBAGAI BIOZANITISER TERHADAP *Stahylococcus aureus:* STUDI LITERATUR 1

Antonia Brigita Putri Lefanska, Yustina Sri Hartini

ANALISIS BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK KELAS VII DALAM MENYELESAIKAN SOAL AKM MATERI GEOMETRI DAN PENGUKURAN 7

Amellya Anastasya Ursia, Dominikus Arif Budi Prasetyo

ANALISIS GAYA SILINDER *LIFT ARM WHEEL LOADER* MENGGUNAKAN *FEA* 17

Pankrasius Surya Tonapa, Budi Sugiharto

ANALISIS KESALAHAN DALAM MENYELESAIKAN SOAL RELASI PADA SISWA KELAS VIII SMPN 1 LOURA 28

Susanti Kadi, Yulius Keremata Lede, Samuel Rex M. Making

ANALISIS KESULITAN DALAM MENYELESAIKAN SOAL PADA MATERI PERSAMAAN NILAI MUTLAK UNTUK SISWA KELAS X SMK NEGERI 2 KOTA TAMBOLAKA 36

Mersiana S. K. Lende, Yulius Keremata Lede, Samuel Rex M. Making

ANALISIS KONDISI PERENCANAAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH PENDIDIKAN KEWARGANEGARAAN BERBASIS E-LEARNING 47

Delfiyan Widiyanto, Annisa Istiqomah

ANALISIS PENALARAN MATEMATIS SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL AKM KELAS X SMAK ST. DOMINIKUS TAMBOLAKA 58

Nopliana Bili, Yulius Keremata Lede, Samuel Rex M. Making

ANALISIS PERSEPSI MAHASISWA TERHADAP PELAKSANAAN PRINSIP PEMBELAJARAN HIBRID DI PRODI PENDIDIKAN MATEMATIKA UNIVERSITAS SANATA DHARMA 64

Dominikus Arif Budi Prasetyo, Chatarina Enny Murwaningtyas, Margaretha Madha Melissa

ANALISIS SENTIMEN BANTUAN LANGSUNG TUNAI COVID-19 MENGGUNAKAN ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE 72

Dian Putra Anugrah S.B., Hari Suparwito

ANALISIS SENTIMEN BANTUAN SOSIAL COVID-19 PADA TWITTER MENGGUNAKAN MULTINOMIAL NAÏVE BAYES DAN MODIFIED K-NEAREST NEIGHBOR 85

Okta Setya Putra Agustin, Agnes Maria Polina

APAKAH ICT MEMPENGARUHI NILAI SAINS SISWA? PERBANDINGAN ANTARA INDONESIA DAN SINGAPURA 98

M. Mujiya Ulkhaq

BOARD GAME LEARNING MEDIA "JOURNAL OF CULINARY TOURISM" TO DEVELOP SCIENTIFIC LITERACY SKILLS 106

Cipta Gilang Kencana, Siti Sriyati, Didik Priyandoko

PENGEMBANGAN METABOLIVERSE WEBSITE PEMBELAJARAN MULTIMEDIA INTERAKTIF MATERI METABOLISME KELAS XII 118

Yodan Prahardian Riyandika, Hendra Michael Aquan

PLUGIN EQUALIZER PARAMETRIK DIGITAL MENGGUNAKAN AUDIO INTERFACE DAN KOMPUTER 143

Joshua Rafael Rienson, Linggo Sumarno

EKSPLORASI AKTIVITAS FUNDAMENTAL MATEMATIS PADA CANDI SAMBISARI 157

Atika Yoviana, Epifani Putri Mariana, Wayan Maharani

EKSPLORASI ETNOMATEMATIKA PADA ALAT MUSIK SARON 171

Theodora Calista Larasati, Diana Paramita Kumalasari, Caesilia Apri Purwanti

EKSPLORASI ETNOMATEMATIKA PADA ALAT MUSIK SLENTHEM .. 189

Nurizky Dwi Ardian, Sara Sarita Agustin, Daniel Gasa Bima

EKSPLORASI ETNOMATEMATIKA PADA ALAT MUSIK TRADISIONAL KENDANG JAWA TENGAH 204

Elvi Sartika Purba, Curnelia Clara Devi Wahyuningtias, Maria Anjelina Agho

EKSPLORASI ETNOMATEMATIKA PADA CANDI MENDUT MUNGKID DAN IMPLEMENTASINYA PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA 215

Savira Erdia Kusuma, Nadia Rustyningsih, Yulisa Ananda Putri, Dominikus Arif Budi Prasetyo

EKSPLORASI ETNOMATEMATIKA PADA CANDI LUMBUNG SEBAGAI KONSEP GEOMETRI MATEMATIKA 229

Ema Lukitasari, Salomo Boang Manalu, Virgi Frischo Agdo Putra

ETNOMATEMATIKA: EKSPLORASI IMPLEMENTASI AKTIVITAS FUNDAMENTAL PADA CANDI IJO 238

Metarisma Tika Pasomba, Yolli Cinthia, Kristin Damaiyanti Br Lumban Batu

GRAF SEBAGAI RUANG VEKTOR 249

Maria Vianney Any Herawati

IMPLEMENTASI DESIGN PEMBELAJARAN *HYBRID* PADA PERKULIAHAN EKONOMI REGIONAL PROGRAM STUDI PENDIDIKAN EKONOMI 256

Kurnia Martikasari

INVESTIGASI KETANGGUHAN BAJA AISI 1045 PADA PROSES PENDINGINAN METASTABLE 264

Bonifasius Victor Imanuel Gultom, Yosef Agung Cahyanta, I.M.W. Ekaputra

KAJIAN EKSPLORASI ETNOMATEMATIKA PADA CANDI BANYUNIBO SERTA RELEVANSI MATERI GEOMETRI DAN SISTEM KOORDINAT . 274

Joachim Airlangga N. Putra, Kevin Jeremy Dirgantara Pakpahan, Rizky Karthenz P

KAJIAN ETNOMATEMATIKA DITINJAU DARI AKTIVITAS FUNDAMENTAL MATEMATIS TERHADAP ALAT MUSIK TRADISIONAL ANGKLUNG 287

Maria Rosaria Kristy, Catherine Richelle Hindarto, Andreas Satya Bangga Nisa

KAJIAN ETNOMATEMATIKA PADA ALAT MUSIK TRADISIONAL BONANG BARUNG DAN BONANG PENERUS..... 301

Eryko Putri Niki Haryanto, Agnes Angesti, Margareta Serina Ariyani Putri

KAJIAN ETNOMATEMATIKA PADA ALAT MUSIK TRADISIONAL REBANA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA KHUSUS LINGKARAN 317

Jeane Maya Parinding, Sisilia Nau, Dominika Eka Ayu Septiani

KAJIAN ETNOMATEMATIKA PADA CANDI BARONG SEBAGAI BAHAN AJAR PADA MATERI GEOMETRI..... 327

Ester Natasya Panjaitan, Anisa Wirawati, Dewina Artha Miranda Ambarita

KAJIAN ETNOMATEMATIKA PADA CANDI SARI KALASAN SEBAGAI BAHAN AJAR MATERI BANGUN DATAR SMP..... 338

Debora Kristyn Manalu, Renata Putri Fauziah, Silvia Dwi Saputri

KAJIAN ETNOMATEMATIKA TERHADAP ALAT MUSIK TRADISIONAL PANTING 349

Debora Dwi Kurniawati, Vincentia Ayu Zenia Widya Risanti, Patricia Yuni Brenda Sitio, Brigita Novena Maria

KESENJANGAN AKSESIBILITAS TEKNOLOGI INFORMASI DALAM PEMBANGUNAN 359

Dian Herdiana

KINERJA TRANSMISI DATA PADA SISTEM PEMANTAU KONDISI TANAH BERBASIS TEKNOLOGI IOT 372

Yohanes Eka Arissaputra, Damar Widjaja

KLASIFIKASI PASIEN COVID-19 YANG MEMBUTUHKAN *INTENSIVE CARE UNIT* MENGGUNAKAN *RANDOM FOREST* 383

I Gusti Ngurah Astika Pradnyana Dalem, Paulina Heruningsih Prima Rosa

MODEL OTOMATIS UNTUK ANALISIS, SPESIFIKASI, DAN VALIDASI KEBUTUHAN PERANGKAT LUNAK 399

Rosa Delima

MODEL PENYIMPANAN DATA KREDENSIAL SMARTPHONE UNTUK KEAMANAN TRANSAKSI 419

Lucia Nugraheni Harnaningrum

PELUANG PENELITIAN VIRTUAL REALITY PADA PEMBELAJARAN BAHASA INDONESIA: SEBUAH *LITERATURE REVIEW* 435

A. Aswan

PEMODELAN MATEMATIS PADA SISTEM ANTARMUKA MULTISUMBER EBT UNTUK MEMPEROLEH ENERGI LISTRIK YANG BERKELANJUTAN 444

Nadya Ursula S. H.

PENDIDIKAN KEJUJURAN DAN PEDULI LINGKUNGAN PADA SISWA SD YPBI SILOAM SAMABUSA DI MASA PANDEMI 456

Sebastianus Widanarto Prijowuntato, Debrito Laksono Putro Mehan

PENERAPAN *HIERARCHICAL K-MEANS CLUSTERING* DALAM PENGELOMPOKAN SEKOLAH MENENGAH PERTAMA DI PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR 471

Prima Elisa Segu, Ridowati Gunawan

PENERAPAN PEMODELAN PERMUKAAN RESPON UNTUK OPTIMISASI KUALITAS RASA KOPI SEDUH MANUAL 484

Bernadetha Dwi Ardianti, Ignatius Aris Dwiatmoko

PENGARUH BLENDED LEARNING, KEMANDIRIAN BELAJAR, DAN PARTISIPASI BELAJAR TERHADAP PRESTASI BELAJAR SISWA MATA PELAJARAN EKONOMI 497

Angelina Shinta Kartika Dewi, Kurnia Martikasari

PENGARUH *E-LEARNING*, MOTIVASI BELAJAR, DAN KEMANDIRIAN BELAJAR TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN EKONOMI 523

Marcellino Alvin Afiyanto, Kurnia Martikasari

PENGARUH KEMUDAHAN PENGGUNAAN, KEBERMANFAATAN, KEPERCAYAAN, DAN KEBIASAAN TERHADAP KONTINUITAS PENGGUNAAN E-WALLET PADA MAHASISWA DI YOGYAKARTA.... 551

Retno Wulan Ndari, Kurnia Martikasari

PENGARUH PENDIDIKAN TERHADAP LITERASI KESEHATAN PADA REMAJA DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (DIY) 565

Isa Karuniawati, Daniel Chriswinanto Adityo Nugroho, Oscar Gilang Purnajati, Slamet Sunarno Harjosuwarno

PENGAWASAN DI SANDI BLOK LINEAR DENGAN JARINGAN SYARAF TIRUAN PERAMBATAN BALIK 598

Wiwien Widyastuti

PENGEMBANGAN ALAT PERAGA TABUNG ZAT MATERI ZAT TUNGGAL DAN CAMPURAN TEMA 9 SUBTEMA 1 UNTUK SISWA KELAS V SD 607

Elizabeth Daniar Ratih Nursanti, Kintan Limiansih, Ignatius Edi Santosa

PENGEMBANGAN APLIKASI SOAL LITERASI SAINS BERBASIS ANDROID PADA MATERI SISTEM PERKEMBANGBIAKAN TUMBUHAN KELAS IX..... 621

Mathilda Anis Irma, Luisa Diana Handoyo

PENGEMBANGAN *E-BOOKLET* INTERAKTIF PADA MATERI BAKTERI KELAS X DI ERA PEMBELAJARAN HIBRID 638

Meylinda Dewi Maharani Pratiwi, Yoanni Maria Lauda Feroniasanti

PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS *FLIPPED CLASSROOM* PADA MATERI SISTEM REPRODUKSI KELAS XI SMA 648

Maria Liliana Suwe Jawa, Ika Yuli Listyarini

PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS WEBSITE PADA MATERI SUBSTANSI GENETIK KELAS XII

Yosafat Adwin Andana, Retno Herrani Setyati

PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF BERBASIS *BOOK CREATOR* PADA MATERI METABOLISME SEL KELAS XII..... 688

Desak Gede Mayumi Riandini Dwija, Yoanni Maria Lauda Feroniasanti

PENGEMBANGAN *GAME* EDUKASI SISTEM IMUN UNTUK KELAS XI 710

Marcelinus Elfredo Ardyan Djasa Papur, Hendra Michael Aquan

PENGEMBANGAN LABORATORIUM VIRTUAL BERBASIS ANDROID PADA MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI SEL KELAS XI SMA 730

Patrick Bayu Seto Nugroho, Yoanni Maria Lauda Feroniasanti

PENGEMBANGAN MEDIA BERBASIS *BOARD GAME* UNTUK MEMPERKUAT PEMBELAJARAN BIOLOGI SELAMA PANDEMI COVID-19 742

Hendra Michael Aquan, Antonius Tri Priantoro, Maslichah Asyari

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *WEBSITE* BERBANTUAN iSPRING SUITE 9 PADA MATERI BAKTERI KELAS X . 765

Theresia Aprodita Srilestari, Retno Herrani

PENGEMBANGAN MICROLEARNING E-MODUL DALAM BLENDED LEARNING SISTEM UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR MANDIRI 778

Syaharullah Disa, Purnamawati, Andi Muhammad Idkhan

PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* BERBASIS *BLENDED LEARNING* TERINTEGRASI *E-LEARNING* JOGJABELAJAR PADA MATERI VIRUS KELAS X 787

Yohanes Ryan Kristiantoro, Luisa Diana Handoyo

PENGEMBANGAN MODUL DIGITAL INTERAKTIF BERBASIS *WEB* TERINTEGRASI AUDIO *PODCAST* PADA MATERI SISTEM HORMON KELAS XI..... 809

Th. Alvita Elviana, Luisa Diana Handoyo

PENGEMBANGAN SOAL-SOAL HOTS PADA MATERI VIRUS BERBASIS NEARPOD UNTUK KELAS X 822

Estherina Milennikasari, Hendra Michael Aquan

PENGEMBANGAN VIDEO INTERAKTIF *EDPUZZLE* PADA MATERI BAKTERI KELAS X SMA 841

Claudia Mustikasari, Luisa Diana Handoyo

PENGUKURAN DAYA KELUARAN MENGGUNAKAN SENSOR ARUS DAN TEGANGAN PADA PENGUJIAN GENERATOR MAGNET PERMANEN PUTARAN RENDAH 855

Ossa Endah Diar Nugraheni, Tjendro, B. Wuri Harini, Martanto

PENGUKURAN KECEPATAN PUTARAN GENERATOR DAN MOTOR PENGGERAK DENGAN SENSOR *HALL-EFFECT* 879

Nadya Muflihasari, Tjendro, B.Wuri Harini, Martanto

PENINGKATAN KUALITAS *HIGH-UTILITY ITEMSET* MENGGUNAKAN PENDEKATAN *SWARM INTELLIGENCE* PADA KASUS ANALISIS KERANJANG BELANJA 905

Ridowati Gunawan

PERBANDINGAN PEMBACAAN DATA LAPORAN PENGGUNA LMS BELAJAR MENGGUNAKAN VISUALISASI GOOGLE ANALYTICS DAN GOOGLE DATA STUDIO..... 920

Stephanus Christiono Eka Putra

PERBANDINGAN *PREPROCESSING* DENGAN BAHASA INDONESIA DAN INGGRIS DALAM ANALISIS SENTIMEN TERKAIT KULIAH DARING MENGGUNAKAN *MULTINOMIAL NAÏVE BAYES*..... 938

Bayu Restu Adji, J.B. Budi Darmawan

PERBANDINGAN UNJUK KERJA TCP TAHOE, RENO, NEW RENO DAN SACK PADA JARINGAN KABEL 948

Agung Hernawan

RANCANGAN DAN TANTANGAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA TINGKAT SMA DALAM MEMPERSIAPKAN PEMBELAJARAN BERBASIS LITERASI DAN NUMERASI..... 962

Anung Wicaksono, Nor Annisa

PROJECT-BASED LEARNING MODULE FOR 4th GRADE ELEMENTARY SCHOOL STUDENT BASED ON VARK LEARNING STYLE..... 978

Ignatia Esti Sumarah, Rusmawan, Cipta Gilang Kencana, Kristophorus Divinanto Adi Yudono, Chrisnutajati Waninghiyu, Agata Mustika Kusuma Dewi

PROSES BERPIKIR LATERAL SISWA DALAM MATEMATIKA DITINJAU BERDASARKAN PRESTASI BELAJAR MATEMATIKA 992

Kala Pandu, St. Suwarsono

PROTOTIPE SMART HOME MENGGUNAKAN VOICE CONTROL DAN BLYNK..... 1007

Yoel Aldo Moga, Augustinus Bayu Primawan

STUDI FENOMENOLOGI PEMBELAJARAN DARING SAAT PANDEMI COVID-19 PADA MAHASISWA DAN DOSEN PROGRAM STUDI PENDIDIKAN EKONOMI UNIVERSITAS SANATA DHARMA 1024

Syukur Rahmat Gulo, Catharina Wigati Retno Astuti

PENGEMBANGAN BUKU AKTIVITAS BERBASIS BERPIKIR KOMPUTASIONAL DENGAN TOPIK PELAJAR PANCASILA PADA ANAK USIA 9-12 TAHUN..... 1034

Valerius Riko Hernawan, Christiyanti Aprinastuti, Kintan Limiansih

UJI KELAYAKAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MODEL *PROBLEM-BASED LEARNING* TERINTEGRASI *FLIPPED CLASSROOM* PADA MATERI ANIMALIA KELAS X SMA 1049

Lilihan Sabdarum Putri, Puspita Ratna Susilawati

UJI KELAYAKAN VIDEO PEMBELAJARAN BERBASIS ANIMASI PADA MATERI PROSES METABOLISME KELAS XII 1065

Fitri Kusumawati, Hendra Michael Aquan

VISUALIZATION OF A ROTATING MAGNETIC FIELD ON AC MOTOR USING GEOGEBRA 1089

Djoko Untoro Suwarno

PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF BERBASIS *BOOK CREATOR* PADA MATERI METABOLISME SEL KELAS XII

Desak Gede Mayumi Riandini Dwija[1], Yoanni Maria Lauda Feroniasanti[2]
[1,2] *Departement of Biology Education, Faculty of Teacher Training and Education, Sanata Dharma Univeristy, Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta*
**Email :* [1] mayumiriandini2000@gmail.com, [2] feroniasanti@gmail.com

Abstrak

Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) mengakibatkan peserta didik dituntut untuk lebih banyak memiliki kemampuan belajar mandiri. Kurangnya pengetahuan dalam bidang IT berdampak pada kesulitan pendidik dalam pembuatan media pembelajaran yang menarik dan beragam. Selain permasalahan dalam media pembelajaran, peserta didik seringkali mengalami kesulitan dalam memahami materi, salah satunya adalah materi metabolisme. Materi ini dianggap sulit karena terdapat cukup banyak reaksi kimia dan sulit untuk divisualisasikan dalam kehidupan sehari-hari. Pengembangan media pembelajaran berbasis *book creator* pada materi metabolisme sel diharapkan dapat mengatasi permasalahan dalam memperoleh jaringan serta kurangnya media pembelajaran yang menarik

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*R*&D) dengan model *Borg and Gall*. Dalam penelitian ini dilakukan 5 tahap dari 10 tahap penelitian, yaitu (1) potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, dan (5) revisi produk. Berdasarkan validasi yang dilakukan oleh para ahli, produk memperoleh skor rata-rata validasi media dan materi adalah sebesar 91,19% dengan kriteria sangat tinggi dan layak digunakan untuk tahap penelitian selanjutnya dengan mengakomodasi saran perbaikan yang diberikan oleh validator.

Kata kunci: *Book Creator, E-modul, Media Pembelajaran, Metabolisme, R&D*

DEVELOPMENT OF INTERACTIVE E-MODULES BASED ON BOOK CREATOR ON CELL METABOLISM MATERIALS FOR CLASS XII

Desak Gede Mayumi Riandini Dwija[1], Yoanni Maria Lauda Feroniasanti[2]
[1,2] *Departement of Biology Education, Faculty of Teacher Training and Education*
Sanata Dharma Univeristy, Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta
**Email :* [1] mayumiriandini2000@gmail.com, [2] feroniasanti@usd.ac.id

Abstract

Distance Learning (PJJ) results in students being required to have more independent learning abilities. The lack of knowledge in the IT field has an impact on the difficulty of educators in making interesting and diverse learning media. In addition to problems in learning media, students often have difficulty in understanding the material, one of which is metabolic material. This material is considered difficult because there are quite a lot of chemical reactions and it is difficult to visualize in everyday life. The development of book creator-based learning media on cell metabolism material is expected to overcome problems in obtaining networks and the lack of interesting learning media

The type of research used in this research is research and development (R&D) with the Borg and Gall model. In this study, 5 stages out of 10 research stages were carried out, namely (1) potential and problems, (2) data collection, (3) product design, (4) design validation, and (5) product revision. Based on the validation carried out by experts, the product obtained an average media and material validation score of 91.19% with very high criteria and, suitable for use for the next stage of research by accommodating suggestions for improvement given by the validator.

Keywords: *Learning media, R&D, e-module, book creator, metabolism*

Pendahuluan

Covid-19 merupakan penyakit menular yang menyerang saluran pernafasan dan dianggap sebagai masalah kesehatan global. Pandemi covid-19 secara tidak langsung mempengaruhi sistem pembelajaran sehingga peserta didik dan guru mengalami keterbatasan selama pembelajaran berlangsung. Pembelajaran sebelum adanya Covid-19 dilakukan secara tatap muka kemudian beralih menjadi pembelajaran jarak jauh (PJJ) atau biasa dikenal dengan istilah “daring”. Hal ini juga menyebabkan guru harus cepat beradaptasi dari pembelajaran konvensional (modul cetak) menjadi pembelajaran berbasis digital. Pembelajaran secara daring ini membutuhkan perangkat dan jaringan internet yang digunakan untuk menunjang selama kegiatan belajar mengajar. (Megawanti,2020)

PJJ ternyata terdapat banyak kendala dalam pelaksanaanya. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi di SMA Negeri 1 Wonosari, SMA Negeri 2 Wonosari, SMA Negeri 1 Karangmojo, SMA Dominikus Wonosari, SMA Bina Kusuma menjelaskan bahwa guru biologi mengalami beberapa kendala di lapangan. Kendala yang dihadapi yaitu, mereka harus menggunakan banyak waktu diluar jam

kerja untuk mempersiapkan kembali pembelajaran secara daring khususnya pada materi dan media pembelajaran, masih kurangnya pengetahuan dan pengalaman dalam bidang IT khususnya pada guru-guru senior. Hal ini secara tidak langsung berdampak pada kesulitan dalam pembuatan media pembelajaran yang menarik dan beragam. Guru juga mengeluhkan mengenai partisipasi peserta didik dalam pembelajaran tatap muka dan daring mengalami perbedaan yang signifikan karena keterbatasan kuota internet dan sinyal dari peserta didik.

Saat kegiatan wawancara, kebutuhan peserta didik dan guru dalam proses pembelajaran adalah media pembelajaran yang interaktif, menarik dan mudah untuk digunakan dalam kondisi pembelajaran baik secara luring maupun daring. Menurut Sukiman (2012), berpendapat bahwa media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang bisa digunakan untuk menyampaikan atau menyalurkan sebuah pesan dari pengirim kepada penerima sehingga dapat menstimulus perhatian, pikiran, perasaan, minat serta kemauan peserta didik sesuai dengan rencana sehingga dapat mencapa tujuan pembelajaran yang diinginkan.

Selain permasalahan dalam media pembelajaran, peserta didik seringkali mengalami kesulitan dalam memahami materi, misalnya materi metabolisme sel. Materi metabolisme dianggap sulit karena didalamnya terdapat cukup banyak reaksi kimia dan sulit dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Melalui kendala yang ditemukan di lapangan perlu mendapatkan tindak lanjut untuk mengatasi keterbatasan guru dan meningkatkan kualitas pembelajaran.

Salah satu kompetensi yang harus dikuasai guru dalam proses pembelajaran adalah penggunaan media pembelajaran. Guru dituntut untuk lebih kreatif dalam menyampaikan materi melalui media pembelajaran daring hal ini menyebabkan guru harus menyesuaikan dengan jenjang dan kebutuhan peserta didik (Atsani, 2020). Penggunaan media pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi diharapkan mampu efektivitas dan efisiensi pembelajaran. Dalam kondisi pembelajaran daring guru mengharapkan peserta didik mengalami peningkatan belajar secara mandiri dan dituntut untuk lebih aktif. Pembelajaran yang menyenangkan membuat peserta didik tidak bosan dan jenuh dengan pembelajaran daring. Hal tersebut dapat dilakukan melalui penggunaan media pembelajaran seperti multimedia interaktif, komik, *handout*, *flipper book*, audio, video atau modul. Berdasarkan alternatif media pembelajaran interaktif tersebut peneliti mengembangkan media pembelajaran berupa modul yang di aplikasikan melalui e-modul interaktif.

E-modul merupakan modul yang berbasis elektronik sebagai alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, dan alat evaluasi yang dirancang dalam bentuk digital. Penggunaan e-modul dalam kegiatan pembelajaran memiliki beberapa kelebihan, salah satunya adalah guru mampu memantau proses pembelajaran peserta didik melalui media digital (Ramadhani & Fitri, 2020). Kelebihan yang diperoleh peserta didik dalam menggunakan e-modul adalah mengoperasikan secara langsung media pembelajaran yang diberikan dalam bentuk

e-modul. Materi pembelajaran yang dianggap sulit dipahami atau sulit diulas oleh peserta didik dapat diubah menjadi e-modul interaktif sehingga peserta didik lebih bersemangat dan tertarik terhadap materi yang disampaikan khususnya materi metabolisme sel.

Menurut Wulansari, dkk., (2018) kriteria e-modul yang baik yaitu, (1) *Self Instructional* termasuk dalam kriteia modul yang dapat digunakan untuk belajar secara mandiri serta dapat memecahkan masalah tanpa melibatkan orang lain. (2) *Self Contained* termasuk dalam kriteria modul yang meliputi segala komponen bahan ajar/materi pembahasan yang dibutuhkan sehingga peserta didik lebih mudah memahami materi pembelajaran tanpa adanya pemecahan-pemecahan sub bab. (3) *Stand Alone* merupakan kriteria modul yang tidak melibatkan bahan ajar lain sehingga seorang pendidik harus bisa menyampaikan bahan ajar hanya menggunakan satu modul. (4) *Adaptive* dalam kriteria modul berkaitan dengan pengembangan teknologi dan ilmu sehingga komponen-komponen dalam modul selalu berkembang dan terbarukan. (5) *User Friendly* merupakan kriteria modul yang harus mengutamakan kebutuhan peserta didik sehingga mampu diakses dan dipakai kapan saja dengan bahasa dan kalimat yang mudah untuk dipahami.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, peneliti tertarik melakukan penelitian tentang Pengembangan E-modul Interaktif Berbasis *Book Creator* pada Materi Metabolisme kelas XII. Pengembangan media pembelajaran berbasis *book creator* pada materi metabolisme sel diharapkan dapat mengatasi permasalahan dalam memperoleh jaringan serta kurangnya media pembelajaran yang menarik.

Metode

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development)* atau penelitian *R&D*. *Research and Development (R&D)* merupakan metode penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada. Pada bidang pendidikan penelitian *R&D* digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pembelajaran. Penelitian ini menggunakan model pengembangan *Borg & Gall* yang diadaptasi Sugiyono (2015) yang memiliki sepuluh tahap kegiatan. Pada penelitian ini hanya dilaksanakan lima langkah kegiatan penelitian yang disesuaikan dengan kebutuhan penelitian. Tahapannya yaitu, potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, dan revisi produk.

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah wawancara dan kuesioner. Wawancara analisis kebutuhan Bersama guru biologi dilakukan pada enam SMA di daerah DI Yogyakarta dan DKI Jakarta diantaranya SMA Negeri 1 Wonosari, SMA Negeri 2 Wonosari, SMA Negeri 1 Karangmojo, SMA Dominikus Wonosari dan SMA Bina Kusuma. Data hasil wawancara analisis kebutuhan diolah sebagai dasar/acuan untuk mengembangkan produk yang akan dibuat sesuai dengan kebutuhan guru dan peserta didik. Peran kuesioner dalampenelitian ini sebagai alat untuk mengumpulkan data hasil validasi produk.

Kuesioner validasi produk bertujuan untuk mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan. Dalam kuesioner terdapat saran dan komentar dari validator yang dapat digunakan sebaga perbaikan produk akhir yang dikembangkan. Pengubahan skor menjadi nilai dengan skala menggunakan acuan Arikunto (2018) sebagai berikut:

Tabel 1. *Pedoman Kriteria Penilaian*

Persentase	Kategori
81% – 100%	Sangat tinggi
61% – 80%	Tinggi
41% – 60%	Sedang
21% – 40%	Rendah
≤ 20%	Sangat Rendah

Pada bagian ini Anda perlu menyebutkan sumber data dan konteksnya. Anda juga perlu menyebutkan dengan jelas proses menganalisis data. Harap berikan detail yang ringkas tetapi cukup tentang metode ini.

Hasil dan Pembahasan

Analisis Kebutuhan

Kegiatan wawancara analisis kebutuhan dilakukan bertujuan untuk mengetahui kondisi serta kendala yang dialami oleh guru dalam pembelajaran yang dilaksanakan di sekolah (lapangan). Hasil dari kegiatan wawancara tersebut kemudian dikembangkan dan dilihat potensi produk apa saja yang dapat dikembangkan dan dilihat potensi produk apa saja yang dapat dikembangkan oleh peneliti seingga dapat dijadikan sebagai acuan dala mengembangkan produk. Pengembangan yang dilakukan oleh peneliti menghasilkan e-modul interaktif menggunakan *book creator* pada materi metabolisme sel kelas XII.

Berdasarkan hasil wawancara analisis kebutuhan, ditemukan beberapa potensi dan masalah yang dapat dijadikan ide dasar dalam penelitian. Hasil wawancara menunjukan bahwa jika dilihat dari pelaksanaan Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) secara daring, partisipasi dan motivasi peserta didik pada awal diterapkannya pembelajaran daring masih sangat baik dan tinggi karena masih dianggap sebagai pengalaman baru dalam pelaksanaan pembelajaran. Namun, seiring berjalannya waktu antusias dan partisipasi peserta didik cenderung menurun hal ini ditandai dengan kurangnya partisipasi peserta didik dalam berpendapat ketika kegiatan diskusi, acuh terhadap kegiatan pembelajaran dan masih banyak peserta didik yang tidak menghidupkan kamera ketika diadakan pembelajaran melalui *video conference*.

Selain aspek media pembelajaran terdapat aspek materi pembelajaran yang dianggap sulit dan sulit dipahami oleh peserta didik yaitu materi metabolisme sel pada kelas XII. Alasan guru menyebutkan materi tersebut karena peserta didik tidak dapat menerima pengalaman nyata, banyak hafalan dan rumus, materi tersebut sulit untuk divisualisasikan. Selain kendala tersebut guru juga merasa mengalami keterbatasan waktu penyampaian materi selama daring.

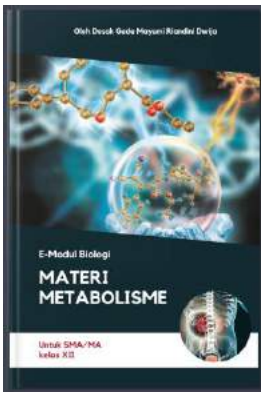
Sumber belajar juga merupakan salah satu aspek yang masih kurang dalam kegiatan pembelajaran PJJ atau daring ini. Hal ini karena masih banyak guru yang hanya menggunakan sumber belajar seperti buku paket pada pembelajaran daring sehingga pembelajaran menjadi kurang menarik bagi peserta didik. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran menarik dan dapat dipelajari dimana saja serta dapat diakses secara *online* maupun *offline.* Hal ini tentu mempermudah peserta didik untuk mempelajari suatu materi tertentu dengan mandiri di sekolah maupun di rumah.

Pengembangan Produk Awal

E-modul berbasis *book creator* merupakan media pembelajaran berbasis IT yang dirancang untuk mendukung proses pembelajarang daring. E-modul dirancang sederhana agar mudah untuk dioperasikan oleh peserta didik. Fitur yang disajikan pada e-modul tidak terlalu banyak agar peserta didik lebih fokus pada konten dan isi materi yang hendak disampaikan. E-modul dapat dibuka menggunakan *smartphone*, komputer atau laptop. E-modul ini dapat diakses secara *online* maupun *offline*. E-modul yang diakses secara *online* dapat dibuka melalui *link* https://read.bookcreator.com/z4at7a7NvvbY1Ycrp0HLQbH2iSu1/T8VGH9TqTjipb4yuG0YhTA yang telah dibagikan oleh pendidik melalui *whatsapp group*, *telegram*, ataupun *google classroom* yang dapat dihubungan langsung dengan e-modul. E-modul yang akses secara offline melalui *smartphone android* memerlukan aplikasi tambahan seperti *lithium* sedangkan *IOS* dapat menggunakan aplikasi bawaan berupa *books*. E-modul yang diakses secara *offline* melalui laptop atau komputer dapat menggunakan aplikasi *Freda*.

Produk e-modul interaktif berbasis *book creator* pada materi metabolisme memuat komponen sebagai berikut: halaman perancang, daftar isi, kata pengantar, kompetensi dasar yang memuat IPK, petunjuk penggunaan, ringkasan materi, peta konsep, uraian materi yang dibagi menjadi tiga sub-bab, video pengantar materi, *pretest-posttest*, latihan soal, rangkuman, evaluasi akhir, daftar isi, dan profil penulis hal ini telah disesuaikan dengan peraturan Kemendikbud (2017:7) mengenai komponen-komponen yang terdapat pada e-modul. Produk e-modul menggunakan tampilan layar berorientasi portrait sehingga apabila diakses menggunakan *smartphone* tampilan e-modul akan lebih baik. Tampilan portrait dipilih karena *smartphone* lebih banyak digunakan oleh peserta didik dibandingkan laptop atau *PC*. Penjelasan lengkap mengenai komponen dalam e-modul sebagai berikut:

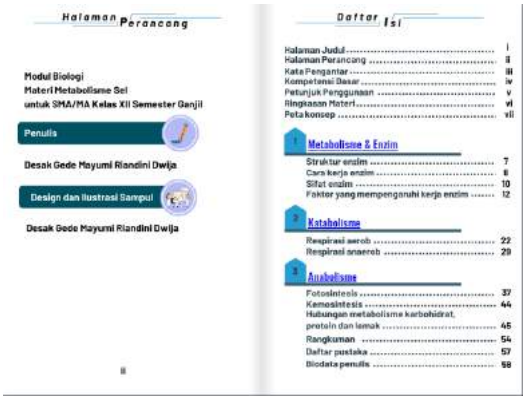
a. Desain sampul dan Halaman Perancang



Gambar 1. Desain Sampul e-modul

Desain tampilan sampul pada e-modul menggunakan gambar yang berkaitan dan mewakili materi metabolisme sel. Halaman perancang berisi informasi penulis, materi pembelajaran dan jenjang Pendidikan. Warna sampul didominasi dengan warna biru tua dan didukung dengan elemen yang memiliki warna yang senada. Desain sampul pada e-modul dibuat dengan aplikasi yang telah terintegrasi langsung dari *book creator* yaitu *canva* tampilan sampul e-modul.

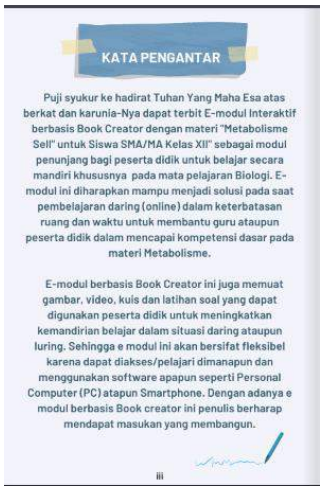
b. Daftar isi



Gambar 2. Daftar isi

Daftar isi bertujuan untuk mempermudah peserta didik atau pembaca mengetahui isi/konten yang disajikan pada e-modul. Desain awal daftar isi secara keseluruhan dapat diklik oleh pembaca untuk memudahkan menuju halaman tertentu. Text berwarna biru dan diberi garis bawah dapat diklik oleh pembaca.

c. Kata pengantar


KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya dapat terbit E-modul Interaktif berbasis Book Creator dengan materi "Metabolisme Sel" untuk Siswa SMA/MA Kelas XII" sebagai modul penunjang bagi peserta didik untuk belajar secara mandiri khususnya pada mata pelajaran Biologi. E-modul ini diharapkan mampu menjadi solusi pada saat pembelajaran daring (online) dalam keterbatasan ruang dan waktu untuk membantu guru ataupun peserta didik dalam mencapai kompetensi dasar pada materi Metabolisme.

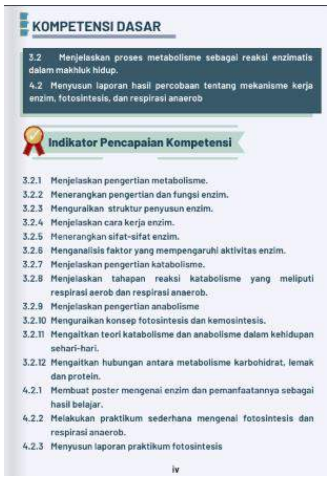
E-modul berbasis Book Creator ini juga memuat gambar, video, kuis dan latihan soal yang dapat digunakan peserta didik untuk meningkatkan kemandirian belajar dalam situasi daring ataupun luring. Sehingga e modul ini akan bersifat fleksibel karena dapat diakses/pelajari dimanapun dan menggunakan software apapun seperti Personal Computer (PC) atapun Smartphone. Dengan adanya e modul berbasis Book creator ini penulis berharap mendapat masukan yang membangun.

iii

Gambar 3. Kata Pengantar

Kata pengantar berisi ucapan rasa syukur dan informasi terkait hal-hal yang telah dilakukan oleh penulis dalam mengembangan e-modul berbasis *book creator* pada materi metabolisme sel kelas XII.

d. Kompetensi Dasar


KOMPETENSI DASAR

3.2 Menjelaskan proses metabolisme sebagai reaksi enzimatis dalam makhluk hidup.
4.2 Menyusun laporan hasil percobaan tentang mekanisme kerja enzim, fotosintesis, dan respirasi anaerob

Indikator Pencapaian Kompetensi

3.2.1 Menjelaskan pengertian metabolisme.
3.2.2 Menerangkan pengertian dan fungsi enzim.
3.2.3 Menguraikan struktur penyusun enzim.
3.2.4 Menjelaskan cara kerja enzim.
3.2.5 Menerangkan sifat-sifat enzim.
3.2.6 Menganalisis faktor yang mempengaruhi aktivitas enzim.
3.2.7 Menjelaskan pengertian katabolisme.
3.2.8 Menjelaskan tahapan reaksi katabolisme yang meliputi respirasi aerob dan respirasi anaerob.
3.2.9 Menjelaskan pengertian anabolisme
3.2.10 Menguraikan konsep fotosintesis dan kemosintesis.
3.2.11 Mengaitkan teori katabolisme dan anabolisme dalam kehidupan sehari-hari.
3.2.12 Mengaitkan hubungan antara metabolisme karbohidrat, lemak dan protein.
4.2.1 Membuat poster mengenai enzim dan pemanfaatannya sebagai hasil belajar.
4.2.2 Melakukan praktikum sederhana mengenai fotosintesis dan respirasi anaerob.
4.2.3 Menyusun laporan praktikum fotosintesis

iv

Gambar 4. Kompetensi Dasar

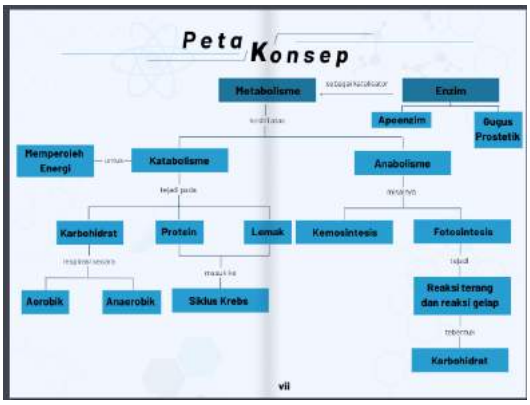
Halaman kompetensi dasar berisi informasi mengenai KD yang digunakan pada e-modul. Selain itu, halaman ini berisi Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang hendak dicapai oleh peserta didik setelah mempelajari e-modul berbasis *book creator* pada materi metabolisme sel kelas XII.

e. Petunjuk Penggunaan dan Ringkasan Materi

Gambar 4. Petunjuk Penggunaan dan ringkasan materi

Petunjuk penggunaan yang tedapat pada e-modul harus dibaca terlebih dahulu sebelum menggunakan e-modul. Halaman petunjuk penggunaan bertujuan untuk mempermudah pembaca atau peserta didik dalam mengoperasikan e-modul. Halaman Ringkasan materi berisi gambaran materi metabolisme sel pada e-modul yang akan dipelajari dalam tiga sub-bab.

f. Peta konsep



Gambar 5. Peta Konsep

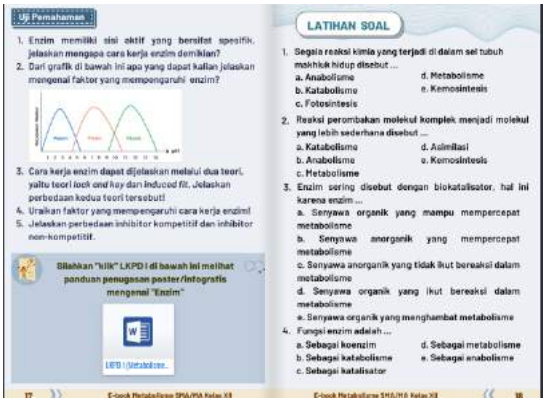
Peta konsep pada e-modul bertujuan untuk mempermudah peserta didik memahami gambaran umum dari materi metabolism sel. Peta konsep berisi cakupan materi dan suatu struktur yang berisi fakta atau informasi yang saling berkaitan dari suatu konsep.

g. Materi

Gambar 6. Materi metabolisme

Materi metabolisme sel dibagi menjadi 3 pertemuan. Kelengkapan materi e-modul yang disusun berdasarkan kurikulum yang berlaku yaitu kurikulum 2013. Pada pertemuan pertama membahas mengenai sub-bab enzim, pertemuan kedua membahas sub-bab katabolisme dan pertemuan ketiga membahas sub-bab anabolisme. Pada setiap pertemuan terdapat apersepsi yang digunakan untuk mengasah rasa ingin tahu peserta didik. Materi di dalam e-modul dilengkapi dengan konten *find truth* untuk memberikan penjelasan atas apersepsi yang diberikan, fakta atau info biologi diberikan untuk menambah pengetahuan yang tidak terdapat pada buku pegangan sekolah, tokoh biologi diberikan untuk menambah pengetahuan peserta didik terhadap tokoh-tokoh penting dalam biologi. Pada setiap sub-bab telah dilengkapi oleh *pretest-posttest*, uji pemahaman, asah otak, dan latihan soal.

h. LKPD



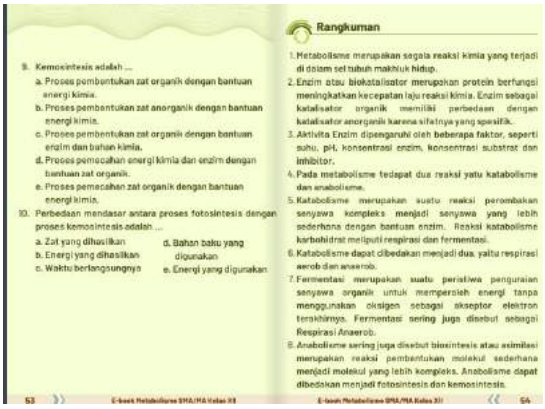
Gambar 7. LKPD dan Latihan soal

LKPD pada e-modul berbasis *book creator* berjumlah 4 yang dapat langsung diakses oleh peserta didik. LKPD tidak dapat diunduh tanpa bantuan jaringan internet, oleh karena itu sebelum menggunakan LKPD secara *offline* peserta didik wajib mengunduh LKPD terlebih dahulu.

i. Jenis dan ukuran huruf

Desain isi pada e-modul ini menggunakan ukuran font 7-20 pt dengan jenis font Barlow light, Barlow medium dan Barlow bold. Ukuran font 5 pt digunakan untuk keterangan gambar, video, sumber atau *link* web. Ukuran 8 pt digunakan untuk deskripsi materi/isi e-modul, ukuran 10 digunakan untuk menulis sub judul materi sedangkan ukuran 15 pt digunakan untuk judul pada sampul enzim, katabolisme dan anabolisme.

j. Rangkuman materi



Gambar 8. Rangkuman materi

Rangkuman materi dibuat diakhir pertemuan pada sub-bab anabolisme. Rangkuman materi ini bertujuan untuk me*review* ulang materi yang telah dipelajari dari sub-bab pertama hingga sub-bab terkahir.

k. Kunci jawaban

Gambar 9. Kunci Jawaban

Kunci Jawaban latihan soal yang terdapat pada e-modul diletakan dibagian akhir agar peserta didik dapat menggunakannya ketika selesai mengerjakan latihan soal pada masing-masing sub-bab materi.

l. Daftar pustaka

Daftar Pustaka

Gambar 9. Daftar Pustaka

Daftar pustaka merupakan halaman yang berisi jurnal, buku, artikel yang digunakan peneliti dalam mengembangkan produk e-modul. Buku dan jurnal yang digunakan diharapkan dapat menambah kedalaman dari materi yang disajikan sehingga peserta didik tidak perlu menggunakan banyak sumber untuk belajar.

m. Biodata penulis

Gambar 10. Biodata penulis

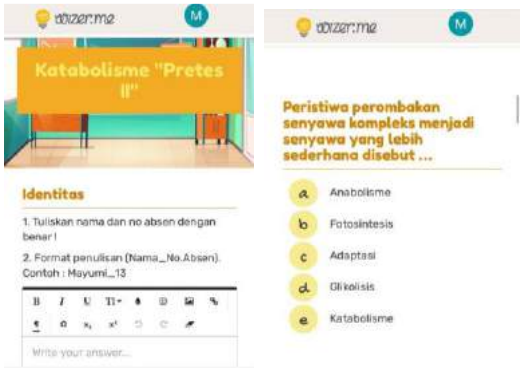
Biodata penulis pada e-modul berguna untuk menampilkan informasi mengenai penulis. Informasi tersebut dapat membantu pembaca jika ingin menanyakan terkait e-modul, menghubungi atau bekerjasama dengan penulis e-modul. Biodata penulis berisi nama, nim, tempat dan tanggal lahir, alamat dan email yang dapat dihubungi.

n. Penilaian

Pada e-modul terdapat 3 aspek penilaian, yaitu penilaian kognitif, afektif dan psikomotor. 1) Pada penilian kognitif meliputi 4 tes diantaranya adalah *pretest* pada pertemuan pertama dan kedua, *posttest* pada pertemuan ketiga dan evaluasi akhir untuk semua materi. Soal *pretest* maupun postest berjumlah 10 soal pilihan ganda sedangkan untuk soal evaluasi akhir terdapat 20 soal pilihan ganda dan 5 soal essay. Aplikasi yang digunakan dalam penilaian adalah *quizizz* dan *wizer.me*. 2) Pada penilaian afektif peserta didik akan mengisi form yang

digunakan untuk penilaian teman sejawat. 3) Pada penilaian psikomotor dilakukan melalui kegiatan Percobaan Sachs.

Gambar 11. Tampilan Pretest Pada Materi Metabolisme dan Enzim Menggunakan Quizizz



Gambar 12. Tampilan pretest pada Materi Katabolisme Menggunakan Wizer.me

Gambar 13. Tampilan Posttest pada Materi Anabolisme Menggunakan Wizer.me

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK IV
ANABOLISME
Percobaan SACHS

Kelompok :
Mapel/ Tema/ Sub Tema :
Kelas/ Semester :

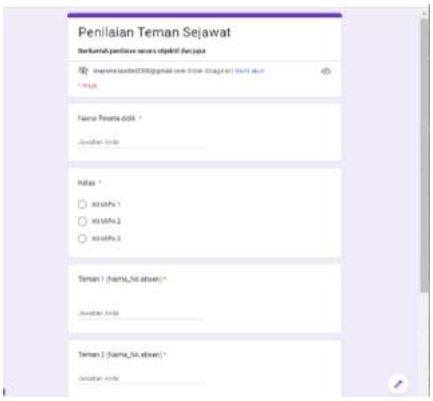
Anggota Kelompok:
1. .....
2. .....
3. .....
4. .....
5. .....

A. Tujuan Pembelajaran
1. Menjelaskan pengertian anabolisme
2. Menganalisis konsep fotosintesis dan kemosintesis.
3. Menganalisis teori anabolisme dalam kehidupan sehari-hari.

B. Dasar Teori
Anabolisme sering juga disebut biosintesis atau asimilasi merupakan reaksi pembentukan molekul sederhana menjadi molekul yang lebih kompleks. Misalnya sintesis asam amino, sintesis asam lemak dan sintesis metabolit sekunder lainnya. Proses anabolisme membutuhkan energi, baik energi panas, energi kimia maupun cahaya.

Berdasarkan sumber energi yang digunakan, anabolisme dapat dibagi menjadi fotosintesis dan kemosintesis. Reaksi kemosintesis membutuhkan energi kimia sebagai sumber cahaya. Sedangkan fotosintesis menggunakan cahaya sebagai sumber energi.

Gambar 14. Tampilan Penilaian Psikomotor Percobaan Sachs



Penilaian Teman Sejawat

Berikanlah penilaian secara objektif dan jujur

* Wajib

Nama Peserta didik *

Jawaban Anda

Kelas *

XI MIPA 1
XI MIPA 2
XI MIPA 3

Teman 1 (Nama_No absen) *

Jawaban Anda

Teman 2 (Nama_No absen) *

Jawaban Anda

Gambar 15. Tampilan Penilaian Afektif (Penilain Teman Sejawat) Menggunakan Google Form

Hasil Validasi Produk

Validasi dilakukan untuk mengetahui kelayakan dari produk yang telah dikembangkan. Hasil penilaian validasi dari validator akan menentukan kelayakan dari produk yang dikembangkan, sedangkan saran dan masukan yang diberikan oleh validator dapat digunakan sebagai saran perbaikan produk yang dikembangkan. Validator produk e-modul berbasis *book creator* berjumlah 4 orang, diantaranya Ibu B (validator I), Ibu P.R.S (validator II), Ibu R.R.W.I (validator III) dan Ibu L.D.J.A (validator IV). Hasil kuesioner validasi produk dapat dilihat secara lengkap pada tabel 2. berikut:

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Media

Aspek yang dinilai	**Skor Validasi**			**Rata-rata Skor**
	Validator I	**Validator III**	**Validator IV**	
Tampilan Visual	24	28	26	
Penggunaan Huruf	11	12	12	

Kemudahan Penggunaan	6	8	8	
Total Skor	41	48	46	
∑ Keseluruhan Item	48	48	48	
$\boldsymbol{P = \frac{\Sigma X}{\Sigma Xi}\ x\ 100\ (\%)}$	**85,4%**	**100%**	**95,8%**	**93,73%**
Kriteria	**Sangat tinggi**	**Sangat tinggi**	**Sangat tinggi**	**Sangat tinggi**

Berdasarkan hasil rekapitulasi skor validasi oleh ahli media menunjukan hasil rata-rata skor yang berbeda-beda. Berdasarkan hasil rekapitulasi dari ketiga validator ahli media diperoleh skor 93,73% yang menunjukan bahwa produk yang dikembangkan tergolong dalam kriteria **Sangat tinggi,** meskipun memperoleh hasil yang sangat tinggi validator tetap memberikan catatan dan saran perbaikan terkait produk yang dikembangkan sehingga produk dapat direvisi sesuai dengan saran yang diberikan. Menurut kesimpulan yang diberikan oleh validator ahli media, produk e-modul interaktif berbasis *Book Creator* layak diuji cobakan/digunakan sesuai revisi.

Validasi ahli media pada produk e-modul dilakukan oleh tiga validator yang menguasai materi metabolisme. Penilaian yang dilakukan oleh validator mencakup aspek penyajian, isi dan bahasa. Produk e-modul selesai divalidasi pada tanggal 21 Juni 2022. Rekapitulasi data hasil validasi oleh ahli materi dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek Penilaian	**Hasil Validasi Ahli Materi**			**Rata-rata skor**
	Validator II	**Validator III**	**Validator IV**	
Penyajian	16	19	18	
Isi	14	20	20	
Bahasa	12	14	16	
Total Skor	**42**	**53**	**54**	
∑ Keseluruhan Item	56	56	56	
$\boldsymbol{P = \frac{\Sigma X}{\Sigma Xi}\ x\ 100\ (\%)}$	**75%**	**94,6%**	**96,4%**	**88,66%**
Kriteria	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**	**Sangat Tinggi**	**Sangat Tinggi**

Berdasarkan hasil hasil validasi materi dari ketiga validator menunjukan hasil berbeda. Hasil validasi materi dari validator II memiliki skor paling rendah yaitu 75% dengan kriteria **Tinggi**. Skor selanjutnya diberikan oleh validator III dengan skor 94,6% dengan kategori **Sangat tinggi.** Validator IV memberikan hasil validasi materi tertinggi yaitu 96,4% dengan kriteria **Sangat tinggi.** Walaupun hasil skor validasi dari ketiga validator tergolong tinggi, tetapi masih terdapat beberapa hal yang perlu diperbaiki dari produk e-modul. Komentar dan saran dari validator ahli materi.

Setelah dilakukan validasi p roduk diperoleh hasil keseluruhan validasi produk dengan perolehan persentase skor rata-rata sebanyak 91,19% dengan kriteria **Sangat tinggi.** Rekapitulasi hasil akhir validasi pada produk e-modul berbasis *Book Creator* pada Materi Metabolisme Sel disajikan pada tabel 4.7. berikut:

Tabel 4. *Rekapitulasi Persentase Skor Rata-rata Validasi Produk*

No.	Validator	Presentase Rata-rata (%)
1.	Ahli Media	93,73
2.	Ahli Materi	88,66
	Total	182,39
	Presentase Rata-rata Akhir (%)	**91.19**
	Kriteria	**Sangat tinggi**

Berdasarkan rekapitulasi perhitungan skor rata-rata validasi produk dari keempat validator, dapat disimpulkan bahwa produk e-modul interaktif berbasis *Book Creator* pada materi Metabolisme sel kelas XII termasuk dalam kategori **Sangat Baik** berdasarkan tabel 4.7. Hasil penilaian tersebut menunjukan bahwa produk e-modul yang dikembangkan peneliti layak untuk diuji cobakan/digunakan sesuai saran dan komentar perbaikan dari masing-masing validator.

Revisi Produk

Produk e-modul berbasis *Book Creator,* setelah divalidasi untuk mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan selanjutnya dilakukan tahapan revisi produk. Revisi produk ini dilakukan untuk memperbaiki beberapa aspek dari e-modul yang masih dianggap kurang sesuai dengan acuan komentar dan saran yang telah diberikan oleh keempat validator. Pada segi media secara umum dilakukan perbaikan pada halaman sampul, gambar reaksi, perbaikan ukuran font, dan perbaikan tulisan untuk menghindari miskonsepsi oleh peserta didik. Pada aspek materi secara garis besar aspek yang diperbaiki yaitu pengantar materi berupa gambar dan video, mengubah beberapa soal sehingga sesuai dengan tingkat kognitif yang akan dicapai, memperbanyak soal dengan kriteria HOTS, penggunaan contoh yang relevan, dan mengurangi penggunaan istilah yang menyebabkan miskonsepsi.

Pembahasan

Penelitian ini menggunakan model pengembangan *Borg & Gall* yang diadaptasi Sugiyono (2015) yang memiliki sepuluh tahap kegiatan. Pada penelitian ini hanya dilaksanakan lima langkah kegiatan penelitian yang disesuaikan dengan kebutuhan penelitian. Berdasarkan analisis kebutuhan permasalahan yang paling banyak di lima sekolah, yaitu antusias peserta didik memiliki perbedaan selama pembelajaran daring. Hal ini terlihat ketika awal penerapan pembelajaran daring peserta didik masih menganggap pembelajaran daring sebagai pengalaman yang baru, tetapi seiring berjalannya waktu partisipasi peserta didik dalam pembelajaran daring semakin menurun. Antusias peserta didik menurun disebabkan adanya keterbatasan media pembelajaran berbasis IT dan guru juga mengharapkan mendapatkan *workshop* untuk mengembangkan modul pembelajaran berbasis IT.

Pandemi covid-19 yang bersifat tiba-tiba menyebabkan tidak ada kesiapan peserta didik dalam perubahan kegiatan pembelajaran. Hal ini juga sejalan dengan hasil analisis kebutuhan pada kelima sekolah yang mengalami permasalahan dengan sinyal, kuota, dan perangkat untuk mengakses media pembelajaran, bahan ajar, dan *e-learning*. Secara tidak langsung hal ini mempengaruhi penyampaian materi kepada peserta didik karena ketika pembelajaran daring alokasi waktu yang digunakan lebih sedikit dibandingkan saat pembelajaran luring. Berdasarkan permasalahan yang ditemukan dilapangan, ditemukan alternatif untuk mengembangkan modul, *e-learning,* dan video pembelajaran

Kreativitas pendidik dalam penggunaan media pembelajaran tentu dapat mendukung tercapainya tujuan pembelajaran. Salah Satu media pembelajaran yang dapat mendukung dalam pembelajaran jarak jauh adalah e-modul. Salah satu aplikasi yang digunakan untuk membuat modul adalah *book* creator. *Book creator* merupakan aplikasi untuk membuat buku atraktif, dikatakan atraktif karena terdapat perancang dapat menyisipkan gambar, audio, video dan animasi. Aplikasi *book creator* juga dapat terintegrasi langsung dengan *canva, Giphy, goole drive*, sehingga perancang dapat menggunkan aplikasi tersebut untuk membantu dalam pembuatan modul. Aplikasi *book creator* dipilih karena tidak memerlukan keahlian khusus dalam pengoperasiannya sehingga mengurangi kendala dalam mengakses modul.

Menurut Pramana dkk, (2020) e-modul merupakan salah satu media belajar yang dibuat dengan memanfaatkan teknologi digital untuk menyampaikan bahan ajar yang komponennya sudah tersusun secara sistematis. E-modul bertujuan untuk memfasilitasi peserta didik belajar secara mandiri karena e-modul dapat dengan mudah diakses kapanpun melalui perangkat laptop ataupun *handphone*.

E-modul yang dikembangkan oleh peneliti berfokus pada materi metabolisme sel. Materi metabolisme sel adalah materi biologi yang identik dengan reaksi biokimia, istilah asing, dan memiliki tingkat kerumitan yang cukup tinggi sehingga memiliki kemungkinan terjadinya miskonsepsi. Menurut Irani dkk., (2020) miskonsepsi merujuk pada ketidaksesuaian konsep yang tidak berlandaskan pada informasi dan pengertian yang tepat. Miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik

tidak boleh diabaikan karena proses penerimaan pengetahuan peserta didik dapat terhambat. Pada materi metabolisme sel terdapat tiga sub-bab materi, yaitu enzim, katabolisme dan anabolisme. Secara umum dalam ketiga sub-bab tersebut di dalamnya terdapat banyak konsep mengenai mekanisme dan reaksi biokimia. Berdasarkan karakteristik dari materi metabolisme sel maka dibutuhkan media pembelajaran yang mampu memenuhi kebutuhan peserta didik dalam mempelajari seluruh konsep pada materi metabolisme terutama konsep yang sulit untuk divisualisasikan oleh peserta didik.

Produk e-modul dirancang sederhana, tetapi kelengkapan materi dan tampilan e-modul dibuat lebih menarik sehingga tidak mengurangi minat peserta didik dalam menggunakan e-modul. Secara umum produk e-modul dirancang menggunakan aplikasi *book creator*. Menurut Zulhijjah, (2021) kelebihan dalam penggunaan aplikasi *book creator*, yaitu lebih menghemat biaya karena dengan adanya *book creator* peserta didik tidak terlalu membutuhkan buku cetak. Produk juga dapat diakses secara *online* maupun *offline* melalui beberapa media elektronik seperti *smartphone* dan laptop.

Produk e-modul didesain dengan menggunan warna yang berbeda disetiap sub-materi. Penggunaan warna dasar pada sub-materi enzim identik dengan warna biru. Warna biru melambangkan keharmonisan, kebenaran dan memberikan kesan ketenangan. Dalam e-modul ini warna biru melambangkan seluruh komponen yang terdapat pada e-modul merupakan satu kesatuan. Pada sub-bab katabolisme warna dasar yang digunakan adalah orange yang melambangkan keceriaan dan kecerahan. Pada sub-bab anabolisme penggunaan warna dasar identik dengan warna hijau karena pada sub-bab ini materi yang dibahas berkaitan dengan proses fotosintesis. Proses fotosintesis ini berkaitan erat dengan klorofil yang memiliki pigmen berwarna hijau. Menurut Pratiwi & Susilowibowo (2015) Penggunaan warna yang konsisten pada bahan ajar bermanfaat untuk membantu peserta didik dalam memahami suatu materi.

Produk e-modul berbasis *book creator* dapat dibuka dan diakses secara *online* maupun *offline*. Jika diakses secara *online*, pembaca dapat langsung membuka melalui tautan berikut: https://read.bookcreator.com/z4at7a7NvvbY1Ycrp0HLQbH2iSu1/T8VGH9TqTjipb4yuG0YhTA. Jika diakses secara *offline* format e-modul harus berupa epub, Produk awal e-modul yang diunduh secara *offline* memiliki ukuran 30 MB, setelah dilakukannya revisi produk ukuran file berubah menjadi 24 MB. Perubahan ukuran file tersebut secara garis besar disebabkan karena penggantian video pada sub-bab enzim yang dirubah menjadi video yang ukurannya lebih kecil. Format epub ini dapat dibuka pada jenis *smartphone android ataupun IOS*. Pada android format epub dapat dibuka dengan menggunakan aplikasi epub reader misalnya *lithium*. Pada *smartphone* IOS pembaca atau peserta didik tidak perlu mengunduh aplikasi tambahan karena pada *smartphone* IOS sudah terdapat aplikasi bawaan yaitu *Books*.

Produk e-modul berbasis *Book Creator* terbagi menjadi tiga sub-bab pada materi metabolisme sel, diantaranya: 1) Enzim, 2) Katabolisme, 3) Anabolisme. Pada masing-masing sub-bab sudah terdapat *pretest, posttest*, latihan soal dan evaluasi akhir di akhir sub-bab. E-modul berbasis *Book Creator* ini dirancang agar memungkinkan untuk digunakan sebagai media pembelajaran selama pembelajaran daring atau PJJ. Produk e-modul juga dirancang agar peserta didik lebih mudah untuk belajar secara mandiri dimanapun dan kapanpun. Menurut Widiana, (2016) E-modul merupakan suatu modul yang berbasis TIK, e-modul memiliki kelebihan lebih interaktif dan memudahkan dalam memantau dan mengarahkan peserta didik dibandingkan dengan modul cetak. E-modul juga memungkinkan untuk menampilkan atau menayangkan sebuah gambar, audio, ataupun video animasi yang sudah dilengkapi dengan kuis/tes formatif yang memungkinkan adanya timbal balik dengan segera.

Produk e-modul telah memenuhi kriteria e-modul yang baik menurut Prasetyoadi dkk., (2019) yakni bersifat mandiri (*self instructional)*, yaitu modul yang dikembangkan dapat digunakan peserta didik untuk belajar secara mandiri dimanapun dan kapanpun. Pada e-modul berbasis *book creator* dapat digunakan secara mandiri oleh peserta didik karena telah dilengkapi oleh pretest, posttest, uraian materi metabolisme secara lengkap, latihan soal, LKPD dan evaluasi akhir yang dapat dengan mudah diakses oleh peserta didik. E-modul bersifat *selft contained* berarti modul harus memuat segala komponen materi pembahasan yang dibutuhkan oleh peserta didik sehingga peserta didik cukup menggunakan satu modul untuk mempelajari materi secara lengkap. E-modul telah dilengkapi oleh gambar, video dan ilustrasi sehingga dapat mendukung uraian materi. Oleh karena itu materi yang digunakan pada e-modul dirancang agar menjadi satu kesatuan yang utuh sehingga dapat memenuhi kedua kriteria tersebut.

E-modul dapat berdiri sendiri (*stand alone)* kriteria ini menjelaskan bahwa modul tidak perlu melibatkan bahan ajar lain sehingga guru diharapkan dapat menyampaikan materi pembelajaran dengan menggunakan satu modul. Materi pada e-modul telah menggunakan beberapa sumber selain buku pegangan siswa sehingga peserta didik dapat mempelajari materi metabolisme pada satu bahan ajar karena telah diadaptasi dari sumber-sumber relevan seperti buku mengenai metabolisme, jurnal dan artikel ilmiah. Kriteria selanjutnya yaitu suatu model hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi, hal ini berkaitan dengan pesatnya perkembangan teknologi sehingga modul diharapkan selalu berkembang dan fleksibel digunakan dimanapun dan kapanpun. Produk e-modul berbasis *book creator* pada materi metabolisme sel telah memenuhi kriteria adaptif karena modul memiliki daya adaptasi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. E-modul mampu mengakomodasi peserta didik yang ingin mengakses e-modul secara *online maupun offline*. Kriteria modul yang terakhir yaitu *user friendly*, produk e-modul harus mengutamakan kebutuhan peserta didik sehingga e-modul dengan mudah digunakan dimanapun. Pada e-modul telah terdapat petunjuk penggunaan sehingga

memudahkan dan membantu penggunaan e-modul bagi peserta didik Ketepatan pemilihan bahasa dan kalimat yang digunakan dalam e-modul bertujuan agar peserta didik lebih mudah memahami materi yang disampaikan. Pemilihan kalimat atau istilah yang baik akan mengurangi miskonsepsi terhadap konsep atau bahan ajar yang hendak disampaikan kepada pembaca.

Pembelajaran daring secara tidak langsung mempengaruhi karakter belajar peserta didik. Menurut Sudarisman (2010) pembelajaran biologi setidaknya memiliki komponen proses, produk, teknologi dan sikap. Pada produk e-modul terdapat LKPD yang berisi Percobaan Sachs. Melalui kegiatan tersebut peserta didk dapat mengembangkan keterampilan proses karena mendapatkan pengalaman beraktivitas yang melibatkan keterapilan kognitif (*minds on*). Melalui keterampilan proses peserta didik diharapkan mampu memiliki sikap ilmiah seperti: ketelitian, kejujuran, tanggung jawab dan kesabaran. Berdasarkan komponen yang telah disebutkan e-modul telah memenuhi aspek produk dan teknologi karena produk yang dikembangkan telah memanfaatkan kemajuan IT untuk mengembangkan produk yang menarik dan dapat digunakan secara mandiri oleh peserta didik. Komponen terakhir yaitu sikap, pada produk e-modul terdapat kegiatan diskusi kelompok yang dapat melatih dan perilaku peserta didik sehingga diharapkan memiliki sikap kerjasama, disiplin, meningkatkan rasa ingin tahu, berpikir logis, serta tanggung jawab.

Produk e-modul interaktif berbasis *book creator* pada materi metabolisme sel yang telah dikembangkan dapat mengatasi permasalahan yang ditemukan pada analisis kebutuhan. Kurangnya bahan ajar yang manarik pada pembelajaran daring telah diakomodasi pada e-modul yang ditunjukan dengan tampilan e-modul yang cerah, menarik, terdapat banyak gambar, video dan ilustrasi pendukung. E-modul juga memiliki fitur-fitur yang cukup sederhana sehingga peserta didik akan lebih fokus pada konten/materi yang ingin disampaikan. Peserta didik dapat dengan bebas membuka e-modul secara *online* maupun *offline* sesuai dengan kebutuhan. Kemudahan mengakses e-modul mampu menjawab permasalahan peserta didik akan kesulitan jaringan dan kuota. Selain kebebasan dalam mengakses, e-modul memiliki spesifikasi yang terbilang kecil dan tidak membutuhkan ruang penyimpanan yang besar pada perangkat. Kelebihan e-modul berbasis *book creator* dapat mengatasi permasalahan pada pembelajaran daring. Hal ini didukung dengan hasil validasi produk yang memperoleh persentase rata-rata skor 91,19% yang tergolong kriteria **sangat tinggi**. Skor tersebut diperoleh karena produk yang dikembangkan dianggap dapat menjadi solusi dari permasalahan dilapangan. Produk e-modul interaktif berbasis *book creator* dapat mengatasi permasalah mengenai kurangnya media pembelajaran yang menarik dan praktis pada masa pembelajaran daring.

Kebaruan-kebaruan yang ada pada e-modul interaktif berbasis *book creator* diantaranya e-modul yang diakses secara *offline* memiliki spesifikasi yang terbilang kecil yaitu 24 MB sehingga dapat mengakomodasi kesulitan akan kendala jaringan dan kuota. E-modul memuat konten “Asah otak”, “Tokoh biologi” dan “Info

Biologi” yang dapat menambah pengetahuan yang masih jarang dibahas pada buku pegangan siswa, terdapat materi mengenai penamaan dan klasifikasi enzim pada e-modul.

Keterbatasan Pengembangan

Dalam mengembangkan produk e-modul berbasis *book creator* pada materi metabolisme sel kelas XII, terdapat keterbatasan hasil penelitian antara lain, produk e-modul berbasis *book creator* memerlukan aplikasi tambahan jika diakses secara offline dengan menggunakan *smartphone* android, LKPD pada e-modul tidak bisa diunduh jika tidak terdapat jaringan internet, *Link pretest* dan evaluasi akhir dengan menggunakan *quizizz* perlu diperbaharui secara berkala karena peneliti tidak berlangganan sehingga tidak dapat menggunakan fitur pengaturan *deadline* pengisian kuis lebih dari satu bulan, dan dalam mengakses e-modul secara offline format epub hanya bisa diunduh oleh peneliti. Oleh karena itu, peneliti perlu membagikan format epub sebelumnya kepada peserta didik sebelum diakses secara *offline.*

Kesimpulan

Pengembangan produk e-modul berbasis *book creator* pada materi metabolisme sel kelas XII dikembangkan menggunakan model Borg and Gall yang dilakukan sampai tahap kelima yaitu revisi produk. Kelayakan produk e-modul interaktif berbasis *Book Creator* pada materi metabolisme sel kelas XII mendapatkan kriteria **sangat tinggi** dengan rata-rata skor 91,19% dan produk yang dikembangkan dinyatakan layak untuk diujicobakan atau digunakan sesuai dengan saran perbaikan dari validator.

Daftar Pustaka

Arikunto, S. 2018. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik.* Jakarta: Rineka Cipta.

Atsani, L. G. M. Z. 2020. "Transformasi Media Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid 19." *Jurnal Studi Islam.*1(1), 83-85.

Irani, N. V., Zulyusri, and Darussyamsu, R. 2020. "Miskonsepsi Materi Biologi SMA dan Hubungannya Dengan Pemahaman Siswa." *Jurnal Biolokus.*3(2), 349-350. https://doi: 10.30821/biolokus.v3i2.823

Kemendikbud. 2017. *Panduan Praktis Penyusunan E-modul Pembelajaran.* Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA.

Megawanti, P., Megawati, E., & Nurkhafifah, S. 2020. "Persepsi Peserta Didik Terhadap PJJ Pada Masa Pandemi Covid 19." *Jurnal Ilmiah Kependidikan.*7(2), 75-77.

Pramana, M. W. A., Jampel, I. N., & Pudjawan, P. 2020. "Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Melalui E-modul Berbasis Problem Based Learning." *Jurnal EDUTECH.*8(2), 17-19.

Pratiwi, M. N., and Susilowibowo, J. 2020. "Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Pencatatan Transaksi Perusahaan Manufaktur." *Jurnal Pendidikan Akuntansi* .8(1), 5-6.

Ramadhani, Rahmi, & Fitri, Y. 2020. "Pengembangan E-modul Matematika Berbasis Model Flipped-Blended Learning." *Jurnal Genta Mulia.*12(2), 150-151.

Sudarisman, Suciati. 2010. "Membangun Karakter Peserta didik Melalui Pembelajaran Biologi Berbasis Keterampilan Proses." *Prosiding Seminar Nasional Biologi.* Surakarta: Universitas Sebelas Maret. 238-239.

Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kebijakan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D dan Penelitian Evaluasi, Edisi pertama.* Bandung: Alfabeta.

Sukiman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran.* Yogyakarta: Pustaka Insan Madani.

Widiana, I. W. 2016. "E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah Dalam Pembelajaran Statistik Inferensial." *Inovasi IPTEKS Perguruan Tinggi untuk Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat.* Denpasar: Unmas Denpasar. 532-533.

Wulansari, E. W., Kantun, S., & Suharso, P. 2018. "Pengembangan E-modul Pembelajaran Ekonomi Materi Pasar Modal untuk Siswa Kelas XI IPS MAN 1 Jember Tahun Ajaran 2016/2017." *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi dan Ilmu Sosial.*12(1), 3-5.https://doi.org/10.19184/jpe.v12i1.6463

Zulhijah. 2021. "Meningkatkan Hasil Belajar Bahasa Inggris Siswa Dimasa New Normal Melalui E-modul Interaktif." *Jurnal Pendidikan.* 10(2), 68-71.

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL SANATA DHARMA BERBAGI

"PENGEMBANGAN, PENERAPAN DAN PENDIDIKAN 'SAINS DAN TEKNOLOGI' PASCA PANDEMI"

Seminar Nasional Sanata Dharma Berbagi dengan tema ""Pengembangan, Penerapan, dan Pendidikan 'Sains dan Teknologi' Pasca Pandemi" menghadirkan empat pembicara utama yakni Dr. Rosa Delima, S.Kom., M.Kom. (topik: MODEL OTOMATIS UNTUK ANALISIS, SPESIFIKASI, DAN VALIDASI KEBUTUHAN PERANGKAT LUNAK), Dr. L. N. Harnaningrum, S.Si., M.T. (topik: MODEL PENYIMPANAN DATA KREDENSIAL DI SMARTPHONE UNTUK MENDUKUNG TRANSAKSI MOBILE YANG AMAN), Dr. Iwan Binanto, S.Si., MCs. (topik: MODEL PENGENALAN SENYAWA KIMIA PADA LUARAN LIQUID CHROMATOGRAPY MASS SPECTROMETRY (LCMS) TANAMAN KELADI TIKUS), dan Dr. Ridowati Gunawan, S.Kom., M.T. (topik: PENINGKATAN KUALITAS HIGH-UTILITY ITEMSET MENGGUNAKAN PENDEKATAN SWARM INTELLIGENCE PADA KASUS ANALISIS KERANJANG BELANJA).

SANATA DHARMA UNIVERSITY PRESS
Jl. Affandi, (Gejayan) Mrican, Yogyakarta 55281
Phone: (0274)513301; Ext.51513
Web: *sdupress.usd.ac.id*; E-mail: *publisher@usd.ac.id*

appti

ISBN 978-623-6103-96-8 (PDF)
9 786236 103968
Pendidikan, Sains & Teknologi