



**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.  
Vitalis 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](http://www.sdupress.usd.ac.id) / e-Mail: [publisher@usd.ac.id](mailto:publisher@usd.ac.id)

## 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



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

---

## 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 ( <i>Aloe vera</i> L.) SEBAGAI BIOZANITISER TERHADAP <i>Stahylococcus aureus</i> : 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 <i>LIFT ARM WHEEL LOADER</i> MENGGUNAKAN <i>FEA</i> .....	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 <i>HYBRID</i> 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 Bangsa 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 <i>INTENSIVE CARE UNIT</i> MENGGUNAKAN <i>RANDOM FOREST</i> .....	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 <i>LITERATURE REVIEW</i> .....	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 <i>HIERARCHICAL K-MEANS CLUSTERING</i> 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 <i>E-LEARNING</i> , 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 <i>E-BOOKLET</i> INTERAKTIF PADA MATERI BAKTERI KELAS X DI ERA PEMBELAJARAN HIBRID .....	638
Meylinda Dewi Maharani Pratiwi, Yoanni Maria Lauda Feroniasanti	
PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS <i>FLIPPED CLASSROOM</i> 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 <i>BOOK CREATOR</i> PADA MATERI METABOLISME SEL KELAS XII.....	688
Desak Gede Mayumi Riandini Dwija, Yoanni Maria Lauda Feroniasanti	
PENGEMBANGAN <i>GAME</i> EDUKASI SISTEM IMUN UNTUK KELAS XI	710
Marcelinus Alfredo 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 <i>BOARD GAME</i> UNTUK MEMPERKUAT PEMBELAJARAN BIOLOGI SELAMA PANDEMI COVID-19 .....	742
Hendra Michael Aquan, Antonius Tri Priantoro, Maslichah Asyari	
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS <i>WEBSITE</i> BERBANTUAN <i>iSPRING SUITE 9</i> 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 <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> BERBASIS <i>BLENDED LEARNING</i> TERINTEGRASI <i>E-LEARNING</i> JOGJABELAJAR PADA MATERI VIRUS KELAS X .....	787
Yohanes Ryan Kristiantoro, Luisa Diana Handoyo	
PENGEMBANGAN MODUL DIGITAL INTERAKTIF BERBASIS <i>WEB</i> TERINTEGRASI AUDIO <i>PODCAST</i> 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 <i>EDPUZZLE</i> 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 <i>HALL-EFFECT</i> .....	879
Nadya Muflihasari, Tjendro, B. Wuri Harini, Martanto	

PENINGKATAN KUALITAS <i>HIGH-UTILITY ITEMSET</i> MENGGUNAKAN PENDEKATAN <i>SWARM INTELLIGENCE</i> 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 <i>PREPROCESSING</i> DENGAN BAHASA INDONESIA DAN INGGRIS DALAM ANALISIS SENTIMEN TERKAIT KULIAH DARING MENGGUNAKAN <i>MULTINOMIAL NAÏVE BAYES</i> .....	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 4 <sup>th</sup> 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

Lilian 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



<http://e-conf.usd.ac.id/index.php/USDB>  
Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta

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

**Th. Alvita Elviana<sup>1</sup>, Luisa Diana Handoyo<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>*Prodi Pendidikan Biologi Universitas Sanata Dharma*

*Kampus III Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia  
Kode Pos 55281*

*\*Email : theresiaalvita@gmail.com*

### **Abstract**

*The application of information technology media is still needed for blended learning systems. Educators expect the activeness and independence of students in blended learning. However, in implementation, many students feel bored, less active, and not interested in studying so they are difficult to understand the materials. The coordination system, especially about hormone system is one of the difficult materials and needed attention. Educators need the development of learning media that can support blended learning. A web-based interactive digital module integrated with audio podcasts is a solution for the difficulty of understanding hormone system. This study aims to develop and assess feasibility of a web-based interactive digital module integrated audio podcasts on hormone system for 11<sup>th</sup> grade.*

*This research belongs R&D methods by adapting the ADDIE model. However, the implementation is limited to the development stage. Data collection techniques were using interview instruments and questionnaires. The product validation stages were assessed by four validators, namely one material expert, one media expert, and two biology teachers. Based on the results of the product validation showed that the web-based interactive digital module integrated with audio podcasts obtained an average score of 3.83 which indicates a very good criterion. The interactive digital module product developed is declared feasible for use/testing with improvements from the validators.*

**Keywords:** *audio podcast, web-based interactive digital module, R&Ds, hormone system*

### **Abstrak**

Pemanfaatan media teknologi informasi dalam sistem *blended learning* masih terus dibutuhkan. Pendidik mengharapkan adanya keaktifan dan kemandirian belajar peserta didik dalam *blended learning*. Namun, implementasinya banyak peserta didik merasa bosan, kurang aktif dan tertarik dalam belajar sehingga sulit memahami materi pembelajaran. Materi sistem koordinasi terkhusus materi sistem hormon menjadi salah satu materi yang sulit dan perlu mendapat perhatian. Pendidik memerlukan adanya pengembangan media pembelajaran pendukung *blended learning*. Modul digital interaktif berbasis *web* terintegrasi audio *podcast* menjadi solusi mengatasi permasalahan sulitnya memahami materi sistem hormon. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengembangan dan kelayakan modul digital interaktif berbasis *web* terintegrasi audio *podcast* pada materi sistem hormon kelas XI.

Penelitian ini termasuk jenis R&D dengan mengadaptasi model ADDIE. Namun, pelaksanaannya dibatasi sampai tahapan *development*. Teknik pengumpulan data dilakukan menggunakan instrumen wawancara dan kuisioner. Tahapan validasi produk dilakukan oleh empat validator, yaitu dosen ahli materi, dosen ahli media, dan dua guru

biologi SMA. Berdasarkan hasil validasi produk modul digital interaktif berbasis *web* terintegrasi audio *podcast* memperoleh rata-rata skor 3,83 yang menunjukkan kriteria sangat baik. Produk modul digital interaktif yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan/ diujicobakan dengan perbaikan sesuai komentar dan saran validator.

**Kata kunci:** *audio podcast, modul digital interaktif berbasis web, R&D, sistem hormon*

## **Pendahuluan**

Dampak pandemi virus corona sejak tahun 2019 membawa banyak perubahan terhadap beberapa bidang kehidupan masyarakat, terlebih pada dunia pendidikan. Pola pembelajaran yang semula bersifat konvensional telah beralih menjadi pembelajaran yang lebih aplikatif dengan pemanfaatan teknologi. Peralihan ini sebagai bentuk adaptasi untuk mendukung sistem pembelajaran *blended learning* yang diterapkan sebagai pola pembelajaran dalam tatanan baru (*new normal*) akibat kondisi pandemi covid-19. *Blended learning* menitikberatkan pada paduan strategi belajar tatap muka dan jarak jauh secara daring dengan berbantuan teknologi informasi (Widiara, 2018). Penerapan *blended learning* pada proses pembelajaran mengutamakan penggunaan media teknologi dan informasi seperti yang diterapkan pada proses pembelajaran daring sebelumnya.

Menurut Mawahdah (2021), *blended learning* adalah pembelajaran yang menerapkan pendekatan gabungan pembelajaran *online* memanfaatkan kecanggihan teknologi dan pembelajaran tatap muka secara langsung bertujuan untuk memberikan penguasaan materi pembelajaran dan kemampuan menguasai teknologi kepada peserta didik melalui pengalaman-pengalaman belajarnya. *Blended learning* melalui pembelajaran *online* memberikan kemudahan untuk bisa belajar tanpa berbatasan waktu dan tempat, tetapi tetap butuh *feedback* secara langsung atas materi-materi yang diberikan dalam pembelajaran *online*. Karakteristik *blended learning* menurut Husamah (2014) adalah (1)menitikberatkan penggabungan berbagai model pembelajaran penyampaian materi, gaya belajar, dan media pembelajaran berbantuan teknologi media komunikasi dan informasi, (2)kombinasi pengajaran *face to face*, (3)kegiatan belajar mandiri, dan (4)ada kombinasi cara pengajaran, penyampaian materi, dan gaya belajar. Tujuan dari pembelajaran *blended learning* adalah memberikan kesempatan subjek belajar dengan berbagai karakteristik sehingga mampu berkembang, belajar mandiri, dan berkelanjutan.

Penggunaan media teknologi dan informasi dalam pembelajaran sesuai pada pola pembelajaran abad ke-21, dimana guru dan peserta didik dituntut dapat saling berkolaborasi memanfaatkan teknologi informasi sebagai sarana pendukung proses pembelajaran yang efektif. Menurut Lestari (2018), kegiatan pembelajaran yang melibatkan kecanggihan teknologi informasi atau memanfaatkan internet dapat lebih fleksibel dan mempermudah akses di mana pun dan kapan pun tanpa terbatas waktu. Sifat fleksibel dan kemudahan akses ini sangat mendukung sistem pembelajaran *blended learning* untuk menghindari kontak fisik satu sama lain yang dapat meminimalisir penularan virus covid-19 dalam proses pembelajaran.

Dalam *blended learning*, keaktifan dan kemandirian belajar peserta didik sangat diperlukan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Tidak hanya dari peserta didik, kegiatan pembelajaran perlu diimbangi dengan ketersediaan dan penggunaan variasi media pembelajaran yang sesuai dengan gaya

belajar peserta didik sehingga menimbulkan antusiasme peserta didik yang aktif dalam pembelajaran. Keantusiasan peserta didik dalam belajar akan mempermudah peserta didik memahami materi dan berkolaborasi positif terhadap hasil belajar peserta didik yang lebih baik. Guna mendukung *blended learning*, pendidik ditantang memberikan pembaruan pembelajaran dengan mengedepankan suasana belajar aktif, menyenangkan, kreatif dan inovatif, serta efektif dengan pemanfaatan media teknologi dan informasi untuk memicu peserta didik berperan dalam pembelajaran dengan bertanya, menjawab pertanyaan, dan mampu mengemukakan gagasan (Sari, 2015).

Pelaksanaan pembelajaran *blended learning* di beberapa sekolah daerah Yogyakarta masih menunjukkan kurangnya motivasi dan keaktifan belajar dari peserta didik sehingga proses belajar mandiri juga masih sulit terlaksana. Pemahaman peserta didik terhadap materi belajar masih rendah. Salah satu faktor penyebabnya adalah kurangnya variasi media pembelajaran sekaligus sumber belajar yang menarik perhatian peserta didik. Media pembelajaran yang digunakan di sekolah belum sepenuhnya sesuai dengan minat dan gaya belajar peserta didik. Kondisi ini membuat peserta didik jenuh dan kurang memahami materi yang dipelajari, terlebih pada materi yang memiliki cakupan luas dan sulit dimengerti, seperti materi sistem koordinasi. Beberapa peserta didik juga kesulitan mengakses media pembelajaran karena alasan kuota internet dan biasanya membutuhkan kapasitas memori pada setiap *gadget* yang digunakan.

Peran media pembelajaran sangat penting sebagai penyalur materi pembelajaran. Kustandi & Darmawan (2020) menerangkan media pembelajaran dapat berkedudukan sebagai alat bantu, alat penguatan pembelajaran, alat penyalur pesan, dan penyampaian informasi. Pemilihan media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran perlu disesuaikan dengan tujuan pembelajaran, kemampuan guru dan peserta didik, memerhatikan efektifitas, fleksibilitas, kebermanfaatan, kesediaan media, serta kualitas media (Nurrita, 2018). Penggunaan media pembelajaran perlu memperhatikan kebutuhan-kebutuhan yang muncul di dalam kelas sehingga dapat tepat guna menunjang proses belajar peserta didik.

Bertolak dari permasalahan-permasalahan yang muncul di sekolah dan potensi pendukung proses pembelajarannya, pengembangan modul pembelajaran menjadi salah satu solusi tepat terhadap permasalahan yang muncul. Modul pembelajaran berisikan materi sistem hormon yang merupakan salah satu bagian dalam materi sistem koordinasi. Penyusunan modul pembelajaran dapat memudahkan penyajian bahan ajar menjadi lebih menarik, mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya tangkap peserta didik, serta berpotensi sebagai bahan evaluasi mandiri (Gunawan, 2022). Modul pembelajaran dikembangkan sesuai karakteristiknya dan dikemas dalam bentuk digital. Karakteristik modul pembelajaran yaitu *self instructional*, *self contained*, *stand alone*, *adaptive*, dan *user friendly* (Daryanto, 2013).

Guna memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk aktif dan mandiri belajar pada pembelajaran *blended learning*, modul pembelajaran digital difasilitasi dengan fitur-fitur interaktif. Pengembangan modul digital interaktif juga dilengkapi dengan tampilan gambar, audio, video, serta penjelasan materi berupa audio visual yang terintegrasi langsung melalui aplikasi *anchor.fm*. Peserta didik dapat mengakses modul digital interaktif melalui *link website* secara langsung karena perancangan modul dikembangkan dengan berbasis *web*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengetahui kelayakan modul

pembelajaran digital interaktif berbasis *web* terintegrasi audio *podcast* pada materi sistem hormon kelas XI. Fitur interaktif menciptakan hubungan dua arah antara media modul dengan pengguna melalui penggabungan dua atau lebih teks, grafik, audio, video, serta animasi (Prastowo, 2015). Modul berbasis *web* juga memberikan kemudahan bagi peserta didik karena tidak perlu mengunduh modul untuk menghindari penggunaan kapasitas memori yang terlalu besar.

### Metode

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D). Tahapan penelitian dilakukan dengan berpedoman pada model pengembangan ADDIE hingga pada tahapan *development* (pengembangan). Tahapan analisis dilakukan dengan mencari tahu permasalahan-permasalahan dan melihat potensi pendukung proses pembelajaran terkait pelaksanaan pembelajaran, pemanfaatan IT dalam pembelajaran, materi, model, metode, media, dan evaluasi pembelajaran di beberapa sekolah wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta, yaitu SMAN 1 Ngaglik, SMAN 1 Minggir, SMA Budy Wacana, SMAK Sang Timur, dan SMA St. Mikael Sleman. Proses analisis kebutuhan dilakukan melalui kegiatan wawancara bersama dengan masing-masing guru biologi di setiap sekolah.

Data dan informasi yang didapatkan dari sekolah menjadi dasar perancangan produk yang dapat mendukung pemecahan masalah pembelajaran di sekolah. Dalam tahapan desain, peneliti merancang isi dan bagian-bagian yang digunakan dalam modul. Selanjutnya dilakukan pengembangan dengan menuangkan rancangan desain modul yang sudah dibuat dalam bentuk tampilan modul digital interaktif secara menarik. Perancangan desain dilakukan dengan bantuan aplikasi *canva* dan *lectora*. Modul digital interaktif dikembangkan dalam bentuk *website* yang terintegrasi audio *podcast*. Peneliti kemudian melakukan uji validasi dan revisi terhadap produk yang dikembangkan.

Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk mengolah data yang didapatkan dari hasil wawancara pada kegiatan analisis kebutuhan di sekolah dan data hasil validasi dari validator terhadap produk yang dikembangkan. Analisis kuantitatif berkaitan dengan analisis pada hasil penskoran angket validasi validator yang menggunakan penskoran skala *Likert*. Perhitungan skor validator dilakukan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Skor Validator} = \frac{\sum x}{N}$$

Perhitungan yang telah didapatkan dimasukkan dalam kriteria kelayakan seperti pada Tabel 1.1 berikut.

Tabel 1.1 Kriteria Kelayakan

Interval Skor	Kategori
$3,25 < x \leq 4$	Sangat Baik
$2,50 < x \leq 3,25$	Baik
$1,75 < x \leq 2,50$	Kurang Baik
$1 < x \leq 1,75$	Sangat Kurang Baik

## Hasil dan Pembahasan

Produk modul digital interaktif berbasis *web* terintegrasi audio *podcast* dikembangkan sesuai dengan kebutuhan sekolah berdasarkan dari adanya temuan dan permasalahan pada analisis kebutuhan. Hasil temuan permasalahan yang dominan terjadi di kelima sekolah sasaran penelitian adalah antusiasme peserta didik di 3 sekolah dari kelima sekolah yang diwawancarai masih banyak yang kurang antusias mengikuti pembelajaran. Banyak peserta didik sudah merasa bosan dan jenuh mengikuti pembelajaran serta lebih menginginkan pembelajaran luring daripada daring. Peserta didik mengeluhkan sulitnya menangkap dan memahami materi. Peserta didik mengharapkan adanya penjelasan materi dari guru yang dapat didengarkan untuk membantu proses belajar mandiri untuk memahami materi. Hasil wawancara bersama salah satu guru terkait keaktifan peserta didik menunjukkan bahwa keaktifan peserta didik dapat berlangsung jika dipicu dengan pemberian stimulus. Adanya stimulus yang diberikan pada peserta didik akan dapat membangkitkan respons positif dari peserta didik dalam proses pembelajaran (Rani, 2021).

Dalam proses pembelajaran, terdapat beberapa materi yang sulit dipahami dan diajarkan salah satunya karena keterbatasan waktu, sedangkan materi-materi tersebut memiliki cakupan luasan pembahasan yang cukup banyak, salah satunya sistem koordinasi. Dari kelima sekolah yang diwawancarai, tiga sekolah menganggap materi sistem koordinasi menjadi salah satu materi sulit untuk diajarkan dan dipahami peserta didik karena cakupan materinya sangat banyak. Dari tiga sekolah ini, peneliti mengerucutkan materi yang perlu mendapat perhatian dengan melakukan wawancara lebih lanjut pada ketiga sekolah tersebut dengan hasil dua sekolah menyatakan materi sistem hormon menjadi salah satu materi yang perlu mendapat pengkajian lebih lanjut. Berdasarkan informasi yang didapatkan langsung dari guru, pengajaran materi sudah dikemas menggunakan beberapa media pembelajaran. Bentuk media pembelajaran yang diterapkan di sekolah berupa *powerpoint*, video pembelajaran, serta ada yang menggunakan *virtual lab*. Meskipun demikian, media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran masih sederhana dan kurang bervariasi.

Keterbatasan kemampuan guru dalam membuat dan merancang media pembelajaran menjadi salah satu alasan sederhananya media pembelajaran. Beberapa guru memberikan video pembelajaran untuk membantu pemahaman peserta didik terhadap materi yang sedang dibahas, namun tidak semua peserta didik mampu memahami video tersebut dengan pemahaman yang sama. Kondisi tersebut dapat terjadi karena adanya gaya belajar yang berbeda-beda dari setiap peserta didik. Kurangnya variasi media pembelajaran yang menarik, bervariasi, dan belum dapat mengakomodasi keseluruhan gaya belajar peserta didik membuat peserta didik merasa bosan dalam proses belajarnya sehingga berimbas pula terhadap sulit terlaksananya kemandirian belajar dari peserta didik.

Hasil yang didapatkan dari aspek materi ajar menunjukkan bahwa materi sistem koordinasi menjadi salah satu materi yang sangat luas cakupannya dan menjadi materi yang sulit dipahami oleh peserta didik. Secara lebih spesifik, bagian sub bab materi sistem koordinasi tersebut terdapat pada materi sistem hormon. Fokus penelitian hanya difokuskan pada salah satu sub bab materi karena mempertimbangkan luasan cakupan materi. Pertimbangan pembagian materi tersebut diperkuat oleh teori dari Daryanto (2013) terkait karakteristik *self*

*contained* dalam modul pembelajaran yang menunjukkan adanya keutuhan materi pada modul dalam satu kompetensi dasar, dapat dilakukan pemisahan materi dengan ketentuan cakupan materi pada satu kompetensi dasar yang diacu terlalu luas.

Berdasarkan hasil kajian pada proses analisis kebutuhan, guru mengharapkan adanya media pembelajaran yang mampu menyeimbangkan pembelajaran *online* dan pembelajaran *offline*, media yang bagus, menarik, dan interaktif, mudah digunakan baik untuk guru ataupun peserta didik. Beberapa guru sudah menyediakan fasilitas modul pembelajaran yang dibuat oleh guru secara langsung, namun karena keterbatasan kemampuan dalam pengembangannya, modul pembelajaran masih sangat sederhana. Sebagian peserta didik lebih mudah belajar dan percaya dengan adanya tambahan penjelasan materi dari guru. Hal ini mendukung adanya pengemasan media pembelajaran diintegrasikan langsung menggunakan audio *podcast* yang berisi dialog percakapan santai dan sederhana sebagai bentuk penjelasan materi dari guru. Dengan demikian, modul digital interaktif berbasis *web* terintegrasi audio *podcast* diharapkan dapat membantu proses belajar mandiri peserta didik dalam *blended learning*.

Pengembangan modul digital interaktif berbasis *web* terintegrasi audio *podcast* dikembangkan dengan mencakup beberapa bagian, yakni informasi, kompetensi dasar, indikator dan tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, rangkuman, kuis dan tugas, serta sumber belajar. Modul digital kemudian divalidasi untuk mengetahui penilaian kelayakan terhadap produk yang dikembangkan. Validasi dilakukan oleh empat validator, yaitu dua validator dari guru biologi SMA, validator ahli materi, dan validator ahli media.

### 1) Hasil Validasi Materi

Perolehan hasil validasi bagian materi pada penelitian diperoleh dari dua validator guru biologi SMA sebagai validator I dan II serta satu validator ahli materi sebagai validator IV. Proses validasi media mengkaji lima aspek seperti kesesuaian desain materi, isi materi, keakuratan materi, penyajian tulisan, gambar, dan video. Seluruh data hasil validasi materi pada produk yang sudah didapatkan dapat dilihat pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Rekapitulasi Hasil Validasi Materi

Komponen	Hasil Validator Ahli Materi		
	Validator I	Validator II	Validator IV
Kesesuaian Desain Materi	8	8	8
Isi Materi	20	19	17
Keakuratan Materi	8	8	6
Penyajian Tulisan, Gambar, dan Video	11	11	11
Tata Bahasa dan Komunikasi	12	12	10
Total Skor yang Didapat	59	58	52
Nilai Validasi per Validator	3,93	3,87	3,47
Kriteria	Sangat baik	Sangat baik	Sangat baik
Rata-rata Nilai Validasi Materi	3,76 (Sangat Baik)		

Berdasarkan perolehan data, skor akhir validasi tertinggi dari ketiga validator diperoleh dari penilaian validator I sebesar 3,93, sedangkan skor akhir validasi terendah diperoleh dari validator IV sebesar 3,47. Meskipun demikian, hasil penskoran validasi yang diperoleh dari setiap validator tergolong pada kriteria “Sangat Baik”.

2) **Hasil Validasi Media**

Perolehan hasil validasi bagian media pada penelitian ini berasal dari dua guru biologi SMA sebagai validator I dan validator II serta satu ahli media sebagai validator III. Proses validasi media mengkaji beberapa aspek seperti penggunaan produk dan perangkat lunak, isi modul pembelajaran, desain visual, serta tata bahasa dan komunikasi. Seluruh data hasil validasi yang sudah didapatkan dapat dilihat pada Tabel 1.3.

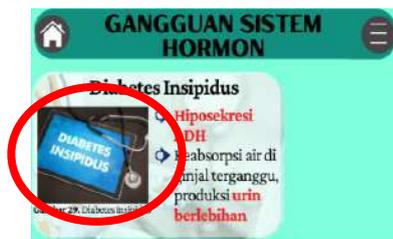
Tabel 1.3 Rekapitulasi Penskoran Validasi Media Modul Digital Interaktif

Komponen	Hasil Validator Ahli Media		
	Validator I	Validator II	Validator III
Penggunaan Produk dan Perangkat Lunak	12	12	12
Isi Modul Pembelajaran	12	12	12
Desain Visual	6	8	7
Tata Bahasa dan Komunikasi	8	8	8
Total Skor yang Didapat	38	40	39
Nilai Validasi per Validator	3,8	4	3,9
Kriteria	Sangat baik	Sangat baik	Sangat baik
Rata-rata nilai validasi media	3,9 (Sangat Baik)		

3) **Hasil Pengembangan Akhir**

Hasil pengembangan produk modul digital interaktif berbasis *web* terintegrasi audio *podcast* materi sistem hormon yang telah melalui proses validasi selanjutnya dilakukan revisi produk. Berikut hasil revisi produk yang dilakukan dapat dicermati pada Tabel 1.4.

Pengembangan Awal	Hasil Revisi	Keterangan
		Menambahkan studi kasus yang berkaitan dengan gangguan sistem hormon



Mengganti ilustrasi gambar gangguan sistem hormon



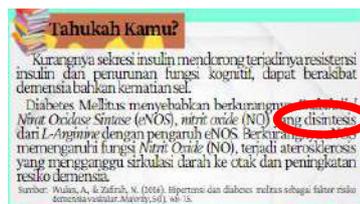
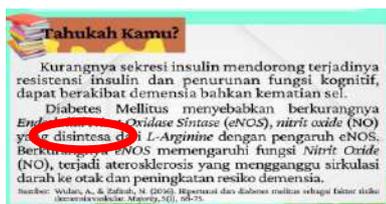
Menambahkan keterangan sumber video



Menambahkan sumber pustaka gambar



Mengganti kata "urin" menjadi lebih baku dengan kata "urine"



Mengganti kata disintesa menjadi kata baku disintesis



Resolusi tampilan modul diperbesar karena sebelumnya tampilan tampak buram

Melalui kajian kasus yang ditampilkan pada modul digital interaktif, peserta didik dapat membangun atau merekonstruksi pengetahuannya sendiri berbekal pada pengetahuan dan pengalaman-pengalaman yang sudah dimiliki individu. Proses mendukung mendukung adanya teori belajar konstruktivisme seperti yang diungkapkan Yuberti (2014) bahwa pemikiran belajar konstruktif dapat didorong dengan lingkungan belajar yang mampu memberi pandangan terhadap realita konstruksi pengetahuan, dan aktivitas didasarkan pengalaman individu. Dengan demikian, individu mampu membangun sendiri pengetahuannya sebagai proses belajar. Ajakan kepada peserta didik untuk berpikir dan membangun sendiri pengetahuannya melalui contoh kasus yang ditampilkan, mencerminkan adanya prinsip interaktif pada modul seperti dijelaskan Liana, dkk (2019) dimana sisi interaktif pada modul dihadirkan dengan pemberian stimulus kepada peserta didik sehingga dapat mengaktifkan peserta didik pada proses belajar.

Perbaikan perubahan ilustrasi yang disesuaikan pada bahasan diabetes insipidus memberi kemudahan peserta didik untuk memahami gangguan diabetes insipidus. Renat, dkk., (2017) menyebutkan bahwa modul sebaiknya disajikan dengan tampilan warna-warna latar yang menarik dan disertai variasi gambar-gambar yang relevan dengan pembahasan materi sehingga akan mampu memberikan daya tarik kepada peserta didik dan akhirnya mendorong minat belajar peserta didik. Kelengkapan ilustrasi gambar yang dispesifikkan dan disesuaikan materi mendukung tujuan dari penyusunan modul yang ditujukan untuk memudahkan penyajian bahan ajar dan tidak bersifat verbal (Gunawan, 2022) dan membantu penyajian pesan dan informasi secara jelas untuk peningkatan proses belajar (Sukiman, 2012).

Acuan pustaka yang valid dan kredibel dalam setiap penyajian materi sangat penting diperhatikan. Modul digital interaktif yang dikembangkan peneliti dilengkapi dengan gambar dan video yang mampu membantu peserta didik memahami materi pembelajaran. Dari keseluruhan gambar dan video yang ditampilkan, validator menemukan adanya gambar dan video yang belum dilengkapi dengan acuan pustakanya. Menurut Sukiman (2012), referensi atau pustaka menjadi salah satu hal yang perlu diperhatikan pada modul pembelajaran untuk memenuhi karakteristik modul sebagai *self instructional*.

Pengembangan modul digital interaktif dikemas dalam bentuk *website* sehingga lebih praktis dan mudah dalam penggunaannya, yakni dapat diakses dimanapun dan kapanpun. Sifat ini sesuai dengan karakteristik modul menurut

Daryanto (2013) dimana modul bersifat *stand alone* yaitu modul yang dikembangkan tidak membutuhkan dan tidak tergantung pada media-media lain dan juga mendukung *self instructional* dimana materi dapat langsung terakses dalam modul tanpa memiliki ketergantungan dengan media lainnya dan modul dapat diakses sesuai kebutuhan peserta didik dengan waktu yang tidak ditentukan. Pratiwi (2019) menjelaskan penerapan *web based* dalam pembelajaran hanya perlu memanfaatkan situs *website* yang sudah langsung dapat diakses dan terhubung oleh jaringan internet. Sistem pengaksesan yang demikian, dapat mempermudah peserta didik dalam proses belajar mandiri dan membangun suasana belajar yang menyenangkan. Pembelajaran berbasis *website* membawa kelebihan dimana peserta didik dapat lebih aktif dan mampu mengolah pengetahuannya dengan belajar mandiri (Rusman, dkk., 2013).

Dalam pemilihan media pembelajaran tentu perlu memerhatikan hal-hal penting. Pemilihan media pembelajaran bentuk modul yang dikembangkan pada penelitian ini juga didasarkan peneliti pada adanya teori kriteria pemilihan media pembelajaran. Dalam Musfiqon (2012), salah satu kriteria yang harus diperhatikan dalam pemilihan modul adalah ketepatangunaan. Ketepatangunaan mengacu pada pemilihan media pembelajaran perlu disesuaikan dengan materi pembelajaran yang dipilih sehingga materi dapat tersampaikan dengan baik pada peserta didik dan tepat sasaran. Dalam pemilihan modul sebagai media pembelajaran, peneliti mempertimbangkan kriteria tersebut, dimana pengembangan modul yang dilengkapi ilustrasi gambar-gambar, animasi bergerak, bahkan video sudah dapat menyampaikan materi sistem hormon yang dinilai abstrak dan penuh konsep dan membantu peserta didik untuk memahami materi dengan mudah.

Dalam pengembangan media pembelajaran juga perlu memerhatikan adanya penyampaian materi yang terstruktur dan berurutan untuk kegiatan pembelajaran yang lebih efektif. Prinsip tersebut dapat terlihat pada pengemasan materi dalam modul yang disusun secara berurutan. Saat peserta didik mengklik tombol menu materi akan diarahkan pada beberapa pokok bahasan materi yang dimulai dari yang berada di atas yaitu pengertian dan fungsi sistem hormon, karakteristik kelenjar endokrin, jenis-jenis kelenjar endokrin, serta bagian bawah mencakup lanjutan bahasan materi terkait gangguan sistem hormon dan perbedaan karakteristik sistem hormon dan sistem saraf. Penyajian materi yang terstruktur juga akan memberikan penilaian pada kualitas modul pembelajaran yang lebih berkualitas (Fitri, dkk., 2013).

Media pembelajaran dikembangkan untuk mengatasi kebosanan peserta didik dalam belajar. Berprinsip pada hal tersebut, peneliti mengembangkan media pembelajaran berupa modul digital interaktif diintegrasikan pada audio *podcast* sebagai bentuk variasi media pembelajaran yang dapat digunakan peserta didik. Audio *podcast* berisi penjelasan materi sistem hormon secara verbal yang dikemas dengan suasana santai sehingga peserta didik dapat lebih menikmati topik pembicaraan yang mendukung pemahaman materi. Topik percakapan pada audio *podcast* merupakan karya asli penulis berpedoman pada bahan ajar buku materi kelas XI SMA. Hal tersebut sesuai yang dikemukakan Oloo & Elijah (2015) bahwa pengintegrasian *podcast* dalam pembelajaran perlu memerhatikan otentisitas atau keaslian karya *podcast*, kualitas suara, dan sarana penyimpanan atau aplikasi pendukung pemutaran *podcast*. Audio *podcast* dapat didengarkan melalui aplikasi

*anchor.fm* yang langsung terakses ketika peserta didik mengklik tombol audio pada modul.

Pengembangan modul digital interaktif berbasis *web* terintegrasi audio *podcast* dapat mendukung berbagai variasi gaya belajar peserta didik. Peserta didik yang memiliki gaya belajar auditori dapat belajar dengan mendengarkan penjelasan materi melalui audio *podcast*. Melalui kegiatan mendengarkan percakapan dari *podcast* akan membantu peserta didik dengan gaya belajar auditori lebih mudah dan cepat memahami materi sistem hormon. Peserta didik dengan gaya belajar visual dapat dengan mudah memahami materi pada modul digital melalui kegiatan membaca atau mengamati ilustrasi visual yang disajikan. Bentuk media multimedia juga akan membantu peserta didik untuk senang belajar dan mampu memahami materi dengan baik. Gaya belajar kinestetik juga dapat terakomodasi melalui karakteristik modul digital interaktif yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Peserta didik yang memiliki gaya belajar kinestetik akan mudah dan cepat memahami materi dengan melakukan kegiatan seperti membaca sambil berjalan-jalan, mendengarkan sambil mengunyah makanan atau berolahraga, dan sebagainya. Berdasarkan ulasan tersebut, modul digital interaktif yang dikembangkan telah memenuhi kriteria baik karena sesuai dengan pendapat Asyhar (2012) bahwa kriteria *e-modul* interaktif yang dibutuhkan adalah dapat mengakomodasi gaya belajar yang berbeda dan bersesuaian dengan karakteristik peserta didik

Sesuai dengan pendapat Astuti (2012) peserta didik lebih leluasa mengekspresikan cara belajarnya sesuai minatnya untuk memperkuat pendalaman ilmunya. Perasaan senang pada peserta didik saat melakukan kegiatan belajar sesuai minatnya akan mempermudah peserta didik dalam proses pemahaman materi. Marpaung (2015) menegaskan setiap individu memiliki kesukaan cara belajar yang berbeda satu sama lain dan proses penyerapan informasi akan mengalami peningkatan signifikan ketika orang dapat berpikir, bekerja dan berkonsentrasi dalam kondisi yang disenanginya. Pengembangan modul digital interaktif masih memiliki beberapa keterbatasan yaitu tampilan modul berbasis *web* ini belum responsif sehingga pengguna perlu menggunakan fitur *zoom in* atau *zoom out* untuk membaca tampilan layar. Tampilan desain *web* belum dapat menyesuaikan layout setiap *gadget* yang digunakan untuk membuka *web*. Hal ini menyebabkan akses *website* hanya dapat menampilkan satu jenis *layout* saja.

## **Kesimpulan**

Berdasarkan kajian hasil penelitian dan pengembangan media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini, kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut.

1. Modul digital interaktif yang dikembangkan mengadaptasi model pengembangan ADDIE dibatasi sampai tahap pengembangan, berprinsip interaktif, berbasis *web*, dan dapat terintegrasi langsung pada aplikasi *podcast anchor.fm*.
2. Nilai kelayakan dari proses validasi produk modul digital interaktif yang dikembangkan sebesar 3,83 dengan kriteria “Sangat Baik” dan layak digunakan/diuji-cobakan dengan perbaikan sesuai saran dan komentar dari validator.

### Daftar Pustaka

- Astuti, D. (2021). *Pengembangan modul biologi berbasis discovery learning part of spectrum inquiry learning by wening terhadap sikap ilmiah peserta didik* (Skripsi). Universitas Islam Negeri Raden Intan, Lampung.
- Asyhar, R. (2012). *Kreatif pengembangan media pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada Press Jakarta.
- Daryanto. (2013). *Menyusun modul*. Yogyakarta: Dava Media.
- Fitri, L. A., Kurniawan, E. S., & Ngazizah, N. (2013). Pengembangan modul fisika pada pokok bahasan listrik dinamis berbasis domain pengetahuan sains untuk mengoptimalkan *minds-on* siswa SMA Negeri 2 Purworejo kelas X tahun pelajaran 2012/2013. *Jurnal Radiasi*, 3(1), 19-23.
- Gunawan, R. (2022). *Modul pelatihan pengembangan bahan ajar/ modul pembelajaran*. Bandung: Feniks Muda Sejahtera.
- Husamah, H. (2014). *Pembelajaran bauran (blended learning)*. Malang: Prestasi Pustaka.
- Kustandi, C., & Darmawan, D. (2020). *Pengembangan media pembelajaran: Konsep & aplikasi pengembangan media pembelajaran bagi pendidik di sekolah dan masyarakat*. Jakarta: Kencana (Divisi Prenadamedia Group).
- Lestari, S. (2018). Peran teknologi dalam pendidikan di era globalisasi. *Jurnal Pendidikan Agama Islam Edureligia*, 2(2), 94-100.
- Liana, Y. R., Ellianawati, & Hardyanto, W. (2019). Pengembangan *e-modul* interaktif berbasis *android* menggunakan *sigil software* pada materi listrik dinamis. *Seminar Nasional Pascasarjana* (pp. 926-932). Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Marpaung, J. (2015). Pengaruh gaya belajar terhadap prestasi belajar siswa. *Jurnal KOPASTA*, 2(2), 13-17.
- Mawahdah, Z. (2021). *Implementasi model pembelajaran blended learning di kelas V sekolah dasar pada masa pandemi COVID-19* (Skripsi), Universitas Jambi, Jambi.
- Musfiqon. (2012). *Media dan sumber pembelajaran*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Misyikat*, 3(1), 171-187.
- Oloo, G. J., & Elijah, O. (2015). *Methods of investigating the use of podcasting in higher education: A review of recent studies*. *International Journal of Computer Applications*, 116(9), 9-13.
- Prastowo, A. (2015). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Pratiwi, O. (2019). *Pengembangan media pembelajaran biologi berbasis web pada materi evolusi kelas XII di SMA Negeri 1 Meulaboh* (Skripsi), UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Nanggroe Aceh Darusalam.
- Rani, S. R. (2021). *Penerapan variasi stimulus terhadap peningkatan motivasi belajar pendidikan agama islam di SMP Negeri 2 Barombong Kabupaten Gowa* (Skripsi), Universitas Muhammadiyah Makassar, Sulawesi Selatan.
- Renat, S. E., Novriyanti, E., & Armen. (2017). Pengembangan modul dilengkapi peta konsep dan gambar pada materi keanekaragaman makhluk hidup untuk siswa kelas VII SMP. *Bioeducation Journal*, 1(1), 95-108.
- Rusman., Kurniawan, D., & Riyana, C. (2013). *Pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

- Sari, V. M. (2015). *Penerapan strategi pembelajaran paikem dalam meningkatkan prestasi belajar pendidikan agama islam di sekolah umum* (Skripsi), Universitas Muhammadiyah Palembang, Sumatera Selatan.
- Sukiman. (2012). *Pengembangan media pembelajaran*. Yogyakarta: Pedagogia (PT Pustaka Insan Madani).
- Widiara, I. K. (2018). *Blended learning* sebagai alternatif pembelajaran di era digital. *Jurnal Purwadita*, 2(2), 50-56.
- Yuberti. (2014). *Teori pembelajaran dan pengembangan bahan ajar dalam pendidikan*. Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja.

# 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](http://sdupress.usd.ac.id); E-mail: [publisher@usd.ac.id](mailto:publisher@usd.ac.id)



ISBN 978-623-6103-96-8 (PDF)



9 786236 1103968  
Pendidikan, Sains & Teknologi