



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. Lusya 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

Yanuaris 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

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 CHROMATOGRAPHY 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 Systems (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 MENGUNAKAN 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 Prahadian 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 SLENTHEN..	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, Debritto 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 TUNGKAL 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 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 <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 th 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	
PROTOTYPE 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 <i>PROBLEM-BASED LEARNING</i> TERINTEGRASI <i>FLIPPED CLASSROOM</i> 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

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

Lilian Sabdarum Putri¹, Puspita Ratna Susilawati^{2*}

^{1, 2}Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Sanata Dharma, Indonesia

*Email: ratna.puspita38@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran model *problem-based learning* terintegrasi *flipped classroom* pada materi Animalia kelas X SMA dan untuk mengetahui kelayakan perangkat pembelajaran model *problem-based learning* terintegrasi *flipped classroom* pada materi Animalia kelas X SMA. Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*) digunakan sebagai acuan dan pelaksanaannya dibatasi sampai tahap ketiga yaitu *development* (pengembangan). Produk yang dikembangkan diuji kelayakannya oleh empat validator yang terdiri dari dua praktisi pembelajaran (guru) dan dua ahli yaitu ahli bidang pendidikan dan bidang keilmuan biologi. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara dengan instrumen berupa daftar pertanyaan wawancara analisis kebutuhan dan kuesioner dengan instrumen berupa kuesioner uji kelayakan produk. Produk penelitian dan pengembangan yang dihasilkan adalah perangkat pembelajaran berupa silabus, RPP dan lampiran RPP berupa materi, LKPD dan instrumen evaluasi yang dikemas dalam bentuk website. Hasil uji kelayakan produk menunjukkan bahwa silabus memperoleh nilai rata-rata sebesar 3,71 dan RPP memperoleh nilai rata-rata sebesar 3,83 dengan kriteria keduanya adalah “Sangat Baik”. Produk tersebut dinyatakan layak digunakan sebagai perangkat pembelajaran dengan perbaikan.

Kata kunci: R&D, perangkat pembelajaran, *problem-based learning*, *flipped classroom*, materi animalia kelas X SMA

**FEASIBILITY TEST OF LEARNING TOOLS
BASED ON PROBLEM-BASED LEARNING INTEGRATED WITH
FLIPPED CLASSROOM MODEL TO TEACH ANIMALIA MATERIAL FOR
10th GRADE STUDENTS**

Lilihan Sabdarum Putri¹, Puspita Ratna Susilawati^{2*}

^{1, 2}*Biology Education Study Program, Sanata Dharma University, Indonesia*

**Email: ratna.puspita38@gmail.com*

Abstract

This research aimed to develop and to comprehend the properness of the learning tools based on problem-based learning integrated with flipped classroom model on 10th animalia material. This research was a type of Research and Development (R&D). The ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) was used as the research execution reference and its practice was limited to the third stage of development. The developed product was examined its feasibility by four validators consisting of two learning practitioners (teacher) and two experts including education experts and biology experts. The data collection technique used in this research were the interview with interview question list instrument of need analysis and questionnaire with questionnaire instrument of product feasibility test. The research and development products generated were the learning tools encompassing a syllabus, lessons plans and their attachments such as materials, student worksheets and evaluation instruments were packed in the form of a website. The result of the product feasibility test showed that the syllabus reached the average value of 3.71 and the lesson plans reached the average value of 3.83 with both criteria that were “Very Good”. The products were declared feasible to be used as learning tools by revising them.

Keywords: *R&D, learning tools, problem-based learning, flipped classroom, animalia material for 10th grade students*

Pendahuluan

Dunia sedang berada pada abad ke-21. Di tengah abad 21, seluruh aspek kehidupan ikut berubah. Salah satu aspek kehidupan yang terdampak perubahan adalah pendidikan. Pendidikan abad 21 menuntut peserta didik untuk memiliki keterampilan dalam hal seperti *collaboration, creativity, critical thinking, citizenship, character* dan *communication* (Tjahjani dkk., 2020). Setiap keterampilan tersebut diperlukan agar peserta didik siap menghadapi setiap tantangan yang akan ada di masa depan.

Pencapaian keterampilan abad 21 dapat didorong dengan pembelajaran berbasis *blended learning*. Sebelum pandemi COVID-19, pembelajaran berbasis *blended learning* sebenarnya sudah banyak diterapkan di Indonesia namun masih terbatas pada tingkat universitas. Salah satu yang menerapkannya adalah Universitas Kristen Duta Wacana (Pawestri, 2018). Saat situasi pandemi COVID-19, pembelajaran berbasis *blended learning* semakin marak diterapkan untuk pembelajaran di sekolah sebab beberapa ahli pendidikan menilai bahwa *blended*

learning dapat menjadi solusi pembelajaran saat tatanan normal baru (Fatimah, 2021). Akan tetapi, salah satu praktisi pendidikan dalam artikel Sarasa (2021) mengungkapkan bahwa *blended learning* sebenarnya tidak hanya dapat digunakan saat masa pandemi namun juga dapat menjadi landasan sekolah di masa depan karena *blended learning* dinilai dapat mengembangkan kreativitas yang identik dengan abad 21. Sehubungan dengan itu, konsep *blended learning* yang diperkenalkan berupa konsep pembelajaran kolaborasi antara Pembelajaran Tatap Muka (PTM) dan Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ).

Penerapan *blended learning* dapat membawa dampak yang kurang baik apabila sekolah tidak memiliki persiapan yang matang. Berkaitan dengan permasalahan itu, wawancara analisis kebutuhan dilakukan terhadap guru dari 5 SMA di Kota Surakarta. Wawancara tersebut dilakukan untuk mengetahui permasalahan kegiatan pembelajaran dan potensi yang dapat digunakan sebagai dasar pengembangan.

Permasalahan kegiatan pembelajaran yang ditemukan dari hasil wawancara adalah terdapat beberapa materi yang dirasa sulit untuk dimengerti oleh peserta didik. Salah satu materi yang banyak dirasa sulit oleh peserta didik adalah materi animalia. Materi animalia dirasa sulit karena materi tersebut memiliki topik pembahasan yang banyak sehingga susah dipahami oleh peserta didik. Topik bahasan yang banyak dapat dilihat dari materi animalia yang menekankan peserta didik untuk belajar mengenai dunia hewan dengan berbagai filum dan ciri-cirinya seperti pada filum Porifera, Coelenterata, Platyhelminthes, Nematelminthes, Annelida, Arthropoda, Mollusca, Echinodermata, Pisces, Amphibia, Reptilia, Aves dan Mamalia (Nurhayati dan Wijayanti, 2016). Selain topik bahasan yang banyak, keterbatasan waktu menjadi permasalahan saat guru memberikan materi mengenai animalia.

Permasalahan kegiatan pembelajaran lainnya dapat ditemukan dalam data wawancara. Permasalahan tersebut seperti rasa antusias peserta didik yang menurun serta sulitnya mengkondisikan peserta didik saat pembelajaran jarak jauh. Selain itu, permasalahan lainnya yang dapat ditemukan adalah guru mengalami kesulitan untuk menerapkan model dan metode pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013 saat pembelajaran tatap muka terbatas ketika pelanggaran kegiatan masyarakat diberlakukan sehingga beberapa guru menggunakan metode ceramah. Apabila dikaitkan dengan pembelajaran berbasis kurikulum 2013 yang berorientasi kepada peserta didik, permasalahan tersebut tentu perlu untuk ditindaklanjuti agar orientasi pembelajaran tidak kembali kepada penggunaan metode ceramah setelah pandemi berakhir.

Potensi pengembangan yang ditemukan dari hasil wawancara adalah model *discovery learning* dan *problem-based learning*. Data wawancara menjelaskan bahwa kedua model tersebut dianggap sesuai dengan kurikulum 2013. Meskipun terdapat dua potensi model pembelajaran, model *problem-based learning* lebih tepat untuk dipilih. Hal itu karena Lismaya (2019) dalam bukunya menjelaskan bahwa model *problem-based learning* memiliki keunggulan seperti dapat menuntut peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam membangun pengetahuannya sendiri melalui permasalahan yang diberikan oleh guru sehingga dapat mendorong peserta didik untuk lebih memahami konsep materi pembelajaran. Selain itu, data wawancara mengungkapkan bahwa kegiatan pembelajaran menggunakan *problem-based learning* dinilai efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran selama ini. Oleh sebab itu, model *problem-based learning* menjadi dasar potensi penelitian.

Pengembangan metode atau model pembelajaran menjadi prioritas utama yang dibutuhkan guru dari 3 SMA dengan jumlah awal sebanyak 5 SMA untuk pembelajaran berbasis *blended learning*. Berdasarkan wawancara analisis kebutuhan dan kajian penelitian terdahulu, perangkat pembelajaran perlu untuk dikembangkan.

Perangkat pembelajaran merupakan komponen yang berisi panduan bagi guru dan peserta didik untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran (Rasimus dkk, 2021). Isi Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65 Tahun 2013 yang telah diperbarui dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016 menjelaskan bahwa perangkat pembelajaran sebagai panduan perencanaan pembelajaran tersusun atas dua komponen penting dalam bentuk silabus dan RPP. Lebih lanjut, kedua komponen tersebut disusun saling berhubungan.

Pengembangan perangkat dipilih karena potensi pengembangan yang dimiliki berupa potensi model *problem-based learning* dan pembelajaran *blended learning* sendiri sudah memiliki model yang beraneka ragam seperti *flipped classroom*, *online driver* dan *online lab school*. Kemudian apabila dikaitkan dengan penelitian yang telah ada, pengembangan perangkat pembelajaran berbasis *problem-based learning* sudah pernah dilakukan oleh Fariroh dan Anggraito (2015) dengan hasil perangkat pembelajaran dinyatakan layak dan efektif digunakan untuk kegiatan pembelajaran sedangkan pengembangan perangkat pembelajaran berbasis *flipped classroom* sudah pernah dilakukan oleh Saragih (2021) dengan hasil perangkat pembelajaran dinyatakan layak untuk kegiatan pembelajaran. Lalu dalam penelitian lainnya, Ramadhani dkk. (2019) telah mengkolaborasikan antara model *problem-based learning* dan salah satu model dari pembelajaran *blended learning* yaitu *flipped classroom* pada mata pelajaran matematika dan hasil kesimpulan penelitiannya menunjukkan bahwa kolaborasi kedua model tersebut dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Oleh sebab itu, peneliti ingin mengembangkan perangkat pembelajaran model *problem-based learning* terintegrasi *flipped classroom* pada materi animalia kelas X SMA.

Metode

Penelitian ini berjenis penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan menggunakan model ADDIE. Model ADDIE memiliki 5 tahapan yaitu: (1) *analysis* (analisis), (2) *design* (desain), (3) *development* (pengembangan), (4) *implementation* (implementasi), dan (5) *evaluation* (evaluasi). Pada penelitian ini, tahap penelitian hanya dibatasi sampai tahap ketiga dari model ADDIE yaitu tahap *development* (pengembangan).

Tahap analisis dilakukan dengan mencari informasi aktual di lapangan berupa permasalahan dan potensi pembelajaran. Tahap analisis dilaksanakan melalui wawancara analisis kebutuhan dengan guru mata pelajaran biologi pada tiga SMA negeri dan dua SMA swasta di Kota Surakarta yang dipilih dengan teknik *purposive sampling*. Tahap desain dilakukan dengan merancang produk yang dikembangkan berdasarkan hasil analisis terhadap wawancara analisis kebutuhan. Tahap desain dilakukan melalui kegiatan merancang perangkat pembelajaran dengan membuat rancangan produk silabus dan RPP serta membuat rancangan lembar validasi silabus dan RPP berupa kuesioner. Tahap pengembangan dilakukan dengan merealisasikan produk perangkat pembelajaran sesuai desain yang telah dirancang

dan disesuaikan dengan kebutuhan guru serta melakukan uji validasi produk. Uji validasi produk dilakukan oleh praktisi dan ahli yang terdiri dari ahli bidang pendidikan dan keilmuan biologi. Hasil validasi produk ditindaklanjuti dengan merevisi produk agar sesuai dengan kebutuhan guru untuk pembelajaran dan standar kurikulum yang berlaku dalam pendidikan.

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data berupa wawancara analisis kebutuhan dan kuesioner validasi produk. Instrumen pengumpulan data wawancara analisis kebutuhan menggunakan panduan wawancara. Instrumen pengumpulan data validasi produk menggunakan kuesioner validasi produk.

Teknik analisis data menggunakan teknik analisis data kualitatif dan kuantitatif. Teknik analisis data kualitatif digunakan untuk menganalisis data hasil wawancara analisis kebutuhan. Teknik analisis data kuantitatif digunakan untuk menganalisis data perolehan skor validasi pada instrumen kuesioner dari validator untuk mengetahui kelayakan produk. Berikut ini merupakan langkah-langkah analisis data kuantitatif:

1. Menghitung hasil perolehan skor penilaian yang diperoleh dari validator.
2. Menentukan rerata hasil penilaian yang diperoleh dari setiap validator dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rata - Rata Hasil Penilaian} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah pernyataan}}$$

3. Menentukan rerata validitas produk. Perangkat pembelajaran dikatakan layak digunakan apabila hasil penilaian rerata validitas tergolong pada kriteria baik atau sangat baik. Kriteria penilaian yang digunakan untuk mengetahui kelayakan produk dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Data Validasi

Kategori	Skor
Sangat Baik	$3,25 \leq x \leq 4$
Baik	$2,5 \leq x \leq 3,24$
Kurang Baik	$1,75 \leq x \leq 2,4$
Sangat Kurang Baik	$1 \leq x \leq 1,74$

Sumber: Sugiyono (2015)

Hasil dan Pembahasan

Pengembangan perangkat pembelajaran model *problem-based learning* terintegrasi *flipped classroom* pada materi Animalia kelas X SMA dilakukan setelah melalui kegiatan analisis kebutuhan, mengembangkan produk dan memvalidasi produk. Berikut ini pengembangan produk yang dilakukan.

Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan diperoleh dengan kegiatan wawancara di 5 sekolah Kota Surakarta yaitu 3 sekolah negeri dan 2 sekolah swasta. Kegiatan wawancara analisis kebutuhan dilakukan dengan menanyakan beberapa ranah seperti profil guru, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, metode atau model pembelajaran, media pembelajaran, evaluasi pembelajaran, *blended learning* dan prioritas pengembangan produk yang dibutuhkan oleh guru. Setiap ranah tersebut ditanyakan untuk menganalisa permasalahan dan potensi sebagai dasar pengembangan produk.

Hasil rekapitulasi analisis kebutuhan mengungkapkan bahwa terdapat permasalahan pada ranah materi pembelajaran. Permasalahan tersebut dibuktikan dengan adanya temuan materi yang dirasa sulit oleh peserta didik. Materi tersebut antara lain seperti materi mengenai klasifikasi makhluk hidup, aliran energi, bakteri, protista, animalia, sistem tubuh dan metabolisme. Meskipun demikian, terdapat materi animalia yang banyak menjadi permasalahan dalam hasil wawancara analisis kebutuhan. Setiap guru dari masing-masing sekolah menjelaskan bahwa kebanyakan peserta didik merasa bahwa animalia identik dengan topik bahasan yang banyak sehingga perlu banyak menghafal materi dan ada pula yang menjelaskan bahwa peserta didik merasa kesulitan dengan materi animalia karena banyak nama-nama ilmiah dalam materi tersebut. Oleh sebab itu, permasalahan materi animalia perlu untuk ditindaklanjuti dalam penelitian ini.

Hasil penggalian informasi melalui wawancara analisis kebutuhan mengungkapkan bahwa terdapat solusi untuk mengatasi masalah penelitian. Solusi yang tampak berupa penggunaan model pembelajaran. Guru sudah menggunakan berbagai model untuk kegiatan pembelajaran. Model pembelajaran yang sering dipakai antara lain seperti model *discovery learning* dan *problem-based learning*. Melihat fakta tersebut, model *discovery learning* dan *problem-based learning* dapat menjadi potensi untuk dikembangkan sebagai solusi permasalahan penelitian.

Penelitian ini memilih untuk menindaklanjuti *problem-based learning* sebagai potensi model yang dapat digunakan. Model tersebut berpotensi untuk diterapkan dalam kegiatan pembelajaran karena memiliki keunggulan yang unik yaitu dapat melatih keterampilan untuk abad 21. Tjahjani dkk. (2020) menjelaskan bahwa keterampilan abad 21 terdiri dari *Collaboration, Creativity, Critical Thinking, Citizenship, Character* dan *Communication*. Apabila dikaitkan dengan model pembelajaran, *problem-based learning* dapat dikatakan mampu untuk memenuhi keterampilan abad 21 berupa *critical thinking* karena model tersebut menghendaki peserta didik untuk memecahkan masalah sehingga keterampilan *critical thinking* peserta didik dapat dibentuk dan ditingkatkan. Argumen tersebut sejalan dengan penjelasan dari Dewantara (2021) bahwa *problem-based learning* menjadi model yang sering direferensikan untuk pembelajaran abad 21.

Blended learning menjadi sistem pembelajaran yang dapat digunakan di masa depan sehingga berpotensi untuk dikembangkan. Pada bagian ranah pertanyaan prioritas pengembangan, hasil rekapitulasi analisis kebutuhan menunjukkan bahwa guru dari tiga sekolah membutuhkan metode atau model pembelajaran untuk dikembangkan sebagai prioritas utama guna menunjang kegiatan pembelajaran berbasis *blended learning*. Kebutuhan model untuk pembelajaran berbasis *blended learning* mendasari perlunya memilih salah satu model pembelajaran dalam *blended learning*. Salah satu model yang tepat untuk dipilih adalah *flipped classroom*. Hal itu karena penelitian mengenai kolaborasi antara model *problem-based learning* dan salah satu model dari pembelajaran *blended learning* yaitu *flipped classroom* sudah dilakukan oleh Ramadhani dkk. (2019) dan memperoleh kesimpulan bahwa kolaborasi kedua model tersebut dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Kemudian dengan melihat model sebagai kebutuhan dari prioritas pengembangan, penulis menyimpulkan untuk membuat produk pengembangan dari potensi model pembelajaran yang sudah ada guna dimodifikasi agar dapat mengatasi permasalahan pembelajaran dari lima sekolah dan agar dapat menunjang kegiatan pembelajaran *blended learning*.

Hasil Pengembangan Produk Awal

Perangkat pembelajaran merupakan produk yang dikembangkan berdasarkan hasil analisis kebutuhan. Perangkat yang dikembangkan berupa silabus dan RPP beserta lampirannya. Pada awalnya, tahap desain dilakukan dengan menentukan capaian kompetensi dari materi animalia. Capaian kompetensi tersebut terdapat di dalam KD 3.9 dan KD 4.9 pada kelas X SMA kurikulum 2013 berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 37 Tahun 2018. Setelah menentukan capaian kompetensi, perangkat pembelajaran mulai dirancang. Deskripsi hasil pengembangan perangkat pembelajaran adalah sebagai berikut.

1. Silabus

Silabus disusun sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65 Tahun 2013 tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah. Komponen silabus memuat identitas sekolah, identitas mata pelajaran, kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, materi pokok, kegiatan pembelajaran, penilaian, alokasi waktu dan sumber belajar. Gambaran dari produk silabus dapat dilihat pada gambar 1.

Gambar 1. Tampilan Silabus

SILABUS									
Kompetensi Dasar		Indikator Kompetensi		Materi Pokok		Eksperimen		Penilaian	
		Kognitif		Psikomotorik		Pengetahuan		Sikap	
Sistem pendidikan SMA		1.1	Mengaplikasikan konsep bilangan bulat dalam bilangan bulat	1.1.1	Menyebutkan konsep bilangan bulat	1.1.1	Menyebutkan konsep bilangan bulat	1.1.1	Menyebutkan konsep bilangan bulat
Nama sekolah		1.2	Mengaplikasikan konsep operasi hitung bilangan bulat	1.2.1	Mengaplikasikan konsep operasi hitung bilangan bulat	1.2.1	Mengaplikasikan konsep operasi hitung bilangan bulat	1.2.1	Mengaplikasikan konsep operasi hitung bilangan bulat
Mata Pelajaran		1.3	Mengaplikasikan konsep operasi hitung bilangan bulat	1.3.1	Mengaplikasikan konsep operasi hitung bilangan bulat	1.3.1	Mengaplikasikan konsep operasi hitung bilangan bulat	1.3.1	Mengaplikasikan konsep operasi hitung bilangan bulat
Kelas/Semester		1.4	Mengaplikasikan konsep operasi hitung bilangan bulat	1.4.1	Mengaplikasikan konsep operasi hitung bilangan bulat	1.4.1	Mengaplikasikan konsep operasi hitung bilangan bulat	1.4.1	Mengaplikasikan konsep operasi hitung bilangan bulat
Alokasi Waktu		12 JP = 45 menit (4 pertemuan)							
K1	Menghanti dan menggunakan ajaran agama yang dianutnya								
K2	Mengaplikasikan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, tolong-menolong), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menapakan diri sebagai citizen yang bertanggung jawab								
K3	Menghanti, menghanti								

RUMAH PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)	
A. Identitas Sekolah	
Nama Sekolah	SMK
Mata Pelajaran	Biologi
Kelas/Semester	XII/II
Materi	Animalia
Alokasi Waktu	12 JP x 45 menit (4 pertemuan)
B. Kompetensi Dasar	
K1.1	Menghargai dan menggunakan peran agama yang dianutnya
K1.2	Menghargai dan menggunakan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, tolong-menolong, rasa damai, nasionalisme, cinta tanah air, cinta damai, cinta alam), dan rasa keadilan sebagai bagian dari nilai-nilai yang berlaku dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan sebagai warga negara yang demokratis, serta bertanggung jawab
K1.3	Menghargai, memahami, menghayati, dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, tolong-menolong, rasa damai, nasionalisme, cinta tanah air, cinta damai, cinta alam), dan rasa keadilan sebagai bagian dari nilai-nilai yang berlaku dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan sebagai warga negara yang demokratis, serta bertanggung jawab
K1.4	Menghargai, memahami, dan menghayati peran serta masyarakat dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan sebagai warga negara yang demokratis, serta bertanggung jawab

3. Lampiran RPP

Rancangan RPP disertai dengan lampiran. Lampiran RPP yang dibuat berupa materi, LKPD dan instrumen evaluasi yang dikemas dalam *e-module* berbasis *google sites* yang dapat diakses pada <https://sites.google.com/view/belajarbio/beranda>. Gambaran produk lampiran RPP dapat dilihat pada gambar 3.

Gambar 3. Tampilan *e-module* berbasis *google sites*



Hasil Validasi Produk

Produk perangkat pembelajaran berupa silabus dan RPP yang sudah dikembangkan dalam penelitian divalidasi oleh validator. Validator berasal dari 2 ahli (dosen) dan 2 praktisi (guru). Kedua subjek validator tersebut memiliki tugas yang sama untuk memvalidasi silabus dan RPP. Meskipun terdapat 4 validator dengan tugas yang sama, validator praktisi memiliki perbedaan dengan validator ahli karena validator praktisi belum mengenal *flipped classroom* secara mendalam.

1. Hasil Validasi Silabus

Silabus divalidasi oleh 2 ahli yaitu validator 1 dan validator 2 serta 2 praktisi yaitu validator 3 dan validator 4. Validasi silabus dilakukan terhadap aspek penyajian silabus, isi silabus dan bahasa dengan total pernyataan sebanyak 7 butir. Rekapitulasi hasil validasi produk silabus dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Validasi Produk Silabus

Aspek yang dinilai	Hasil Perolehan Skor				Rerata Validitas
	Validator 1	Validator 2	Validator 3	Validator 4	

Penyajian silabus	10	11	12	10	
Isi silabus	10	11	12	12	
Bahasa	4	4	4	4	
Jumlah skor	24	26	28	26	
Rerata skor	3,43	3,71	4	3,71	3,71
Kriteria	Sangat baik	Sangat baik	Sangat baik	Sangat baik	Sangat baik

Berdasarkan tabel 1 tentang rekapitulasi hasil validasi produk silabus, hasil validasi menunjukkan bahwa produk perangkat pembelajaran berupa silabus memiliki nilai rerata validitas sebesar 3,71 dan termasuk ke dalam kategori “sangat baik”. Validator 3 memberikan nilai sempurna terhadap setiap aspek dalam silabus karena silabus yang dibuat telah sesuai dengan setiap kriteria yang terdapat dalam rubrik validasi. Penyajian silabus yang dibuat dinilai oleh validator 3 telah sesuai dengan prinsip penyajian silabus seperti prinsip ilmiah, sistematis, memadai, fleksibel, menyeluruh, aktual dan kontekstual, konsisten serta relevan atau sesuai dengan prinsip yang disebutkan oleh Suko (2020). Selain itu, isi komponen silabus yang dinilai telah sesuai dengan komponen silabus dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016, penulisan kompetensi dalam silabus yang telah sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 37 Tahun 2018 dan tata bahasa dalam silabus yang juga sesuai dengan kaidah PUEBI.

Hasil validasi mengungkapkan hal lain terkait tanggapan produk dari validator. Validator 3 menyatakan bahwa silabus dapat digunakan tanpa revisi sedangkan validator 1, 2 dan validator 4 menyatakan bahwa silabus dapat digunakan dengan revisi sesuai komentar/saran perbaikan. Adapun komentar/saran perbaikan mengenai silabus dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Komentar dan Saran Perbaikan RPP

Aspek yang dinilai	Validator 1	Validator 2	Validator 4
Penyajian silabus	-	<i>Flipped Classroom</i> sangat spesifik dengan fleksibilitas waktu, sumber belajar dan/atau narasumber belajar. Hal ini belum nampak pada kegiatan 5M.	Penyajian silabus masih perlu diperbaiki sistematikanya
Isi silabus	a. Indikator 3.9.1 tidak begitu jelas. b. Indikator pada KD 4 bisa disesuaikan lagi.	a. Pencirian film tidaklah seragam. Perlu secara spesifik ciri khasnya ditentukan oleh	-

c. Penilaian untuk KD 4 bisa ditambahkan sesuai dengan kegiatan yang dilakukan peserta didik.	pilihan sifat yang tersedia di KD.
	b. Kata “mendengarkan” pada kegiatan mengamati sebaiknya diarahkan pada observasi visual yang kekinian untuk setiap film.
Bahasa	-

2. Hasil Validasi RPP

Validasi RPP dilakukan oleh 2 ahli yaitu validator 1 dan validator 2 serta 2 praktisi yaitu validator 3 dan validator 4. Aspek yang dinilai dalam validasi RPP adalah penyajian RPP, isi RPP, lampiran RPP, bahasa dan aspek tentang perangkat pembelajaran menjawab permasalahan penelitian dengan seluruh pernyataan sebanyak 16 butir. Rekapitulasi hasil validasi produk RPP dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Validasi Produk RPP

Aspek yang dinilai	Hasil Perolehan Skor				Rerata Validitas
	Validator 1	Validator 2	Validator 3	Validator 4	
Penyajian RPP	6	8	8	8	
Isi RPP	33	34	36	36	
Lampiran RPP	7	8	8	8	
Bahasa	3	4	4	4	
Perangkat pembelajaran menjawab permasalahan penelitian	6	8	8	8	
Jumlah skor	55	62	64	64	
Rerata skor	3,44	3,88	4	4	3,83
Kriteria	Sangat baik	Sangat baik	Sangat baik	Sangat baik	Sangat baik

Berdasarkan tabel 3 tentang rekapitulasi hasil validasi RPP, hasil validasi menunjukkan bahwa RPP memperoleh nilai rerata validitas sebesar 3,83 dan termasuk ke dalam kategori “sangat baik”. Nilai sempurna terhadap RPP diperoleh dari validator 3 dan validator 4. Hal itu karena setiap komponen RPP telah sesuai dengan setiap kriteria yang terdapat dalam rubrik validasi RPP. Kesesuaiannya dapat dilihat dari penyajian RPP yang dinilai telah sesuai dengan prinsip penyajian RPP, isi RPP yang sesuai dengan Peraturan Menteri

Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016, penulisan kompetensi pada isi RPP yang sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 37 Tahun 2018, langkah-langkah kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan model pembelajaran dan bahasa dalam RPP yang sesuai kaidah PUEBI.

Beberapa validator memberikan tanggapan terhadap produk RPP yang dikembangkan. Validator 3 dan validator 4 menyatakan bahwa RPP dapat digunakan tanpa revisi sedangkan validator 1 dan validator 2 menyatakan bahwa RPP dapat digunakan dengan revisi sesuai komentar/saran perbaikan. Komentar/saran perbaikan mengenai RPP dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Komentar dan Saran Perbaikan RPP

Aspek yang dinilai	Validator 1	Validator 2
Penyajian RPP	a. Kegiatan <i>pra-class</i> tidak harus selalu membaca materi, bisa divariasikan dengan membaca artikel, menonton video, dll b. <i>Pretest</i> dimasukkan dalam kegiatan <i>in-class</i> .	-
Isi RPP	a. Rumusan tujuan pembelajaran terutama <i>condition</i> dibuat lebih spesifik. b. Berikan kata kunci pada bagian rubrik penilaian. c. Perbaiki rubrik penilaian. d. Tambahkan soal <i>pretest</i> .	a. Pemilihan gambar untuk pengamatan ciri-ciri filum sebaiknya lebih selektif menunjukkan ciri dan sifatnya. Bisa jadi 1 spesies wakil 1 filum ada beberapa gambar. b. Rubrik penilaian afektif khususnya poin tanggung jawab perlu dirumuskan lebih praktis dan dapat terukur.
Lampiran RPP	-	-
Bahasa	Perbaiki penulisan/kalimat di bagian penilaian.	-

Perangkat pembelajaran
menjawab permasalahan
penelitian


-

-

Revisi Produk

Perangkat pembelajaran berupa silabus dan RPP yang sudah divalidasi kemudian direvisi. Revisi dilakukan berdasarkan komentar/saran perbaikan dari validator. Beberapa tampilan hasil revisi produk dapat dilihat pada gambar 4.

Gambar 4. Tampilan hasil revisi produk

<p>Sumber Belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> E-modul berbasis <i>Google sites</i> Buku biologi Website: https://animaldiver.sify.org Internet 	<p>3 = Jika siswa dapat menuliskan nilai kebermanfaatan filum Porifera</p> <p>3 = Jika siswa dapat menuliskan nilai kebermanfaatan filum Coelenterata</p> <p>3 = Jika siswa dapat menuliskan cara melindungi filum Porifera dan Coelenterata</p> <p>Skor total = 9</p> <p>Skor maks = 9×1</p>	
---	---	--

Kajian Produk Akhir

Penelitian dan pengembangan yang dilakukan menghasilkan produk akhir perangkat pembelajaran berupa silabus dan RPP beserta lampirannya yaitu materi, LKPD dan instrumen evaluasi yang dikemas dalam *e-module* berbasis *google sites*. Perangkat pembelajaran ini dikembangkan dari hasil analisis kebutuhan dan telah divalidasi serta direvisi berdasarkan komentar/saran perbaikan. Penilaian validasi terhadap silabus dilakukan pada aspek penyajian silabus, isi silabus dan bahasa sedangkan penilaian validasi terhadap RPP dilakukan pada aspek penyajian RPP, isi RPP, lampiran RPP, bahasa dan aspek tentang perangkat pembelajaran menjawab permasalahan penelitian.

Perbaikan pada perangkat pembelajaran berupa silabus diberikan pada aspek penyajian silabus dan isi silabus. Penyajian silabus diberikan tanggapan kurang sistematis terlebih pada bagian komponen penilaian. Salah satu prinsip pengembangan silabus yang dijelaskan Suko (2020) adalah prinsip sistematis. Perbaikan komponen penilaian dilakukan dengan mengurutkan kegiatan penilaian yang dilakukan dari awal kegiatan pembelajaran hingga akhir kegiatan pembelajaran. Komentar lain diberikan pada fleksibilitas sumber belajar dan waktu dalam kegiatan pembelajaran. Fleksibilitas sumber belajar dilakukan revisi dalam silabus sedangkan fleksibilitas waktu dilakukan revisi namun revisi dilakukan secara langsung terhadap RPP pada bagian kegiatan pembelajaran. Fleksibilitas waktu yang disarankan sesuai dengan pernyataan Patendean dan Indrajit (2021) dalam bukunya yaitu bahwa *flipped classroom* memiliki prinsip yang fleksibel.

Perbaikan pada isi silabus didasarkan pada beberapa tanggapan validator. Penulisan indikator diberi saran agar dibuat lebih spesifik dengan memperhatikan setiap ciri khas dari filum. Saran tersebut sesuai dengan pernyataan Jayanti (2021) yaitu bahwa animalia memiliki karakteristik yang identik dengan istilah-istilah pada setiap sub-babnya atau yang menandakan bahwa anggota animalia memiliki ciri yang berbeda antara satu yang lainnya sehingga setiap anggota animalia memiliki ciri khasnya tersendiri. Melihat fakta tersebut, perbaikan terhadap ciri khas filum yang digunakan dalam merumuskan indikator pencapaian kompetensi dalam silabus menjadi sangat diperlukan. Tanggapan lain diberikan kepada penulisan sintaks kegiatan mengamati pada silabus karena kata “mendengarkan” pada sintaks dinilai kurang mengarahkan peserta didik pada observasi yang

kekinian. Sehubungan dengan itu, tanggapan tersebut ditindaklanjuti dengan merevisi bagian mengamati pada kegiatan pembelajaran menjadi membaca artikel, menonton video dan mencermati permasalahan. Perbaikan lain pada isi silabus juga dilakukan terhadap penulisan indikator pencapaian kompetensi dengan memperjelas penulisan pada indikator pencapaian kompetensi bagian 3.9.1.

Perbaikan pada isi silabus yang tidak dilaksanakan adalah perbaikan terhadap penambahan penilaian untuk KD 4 atau ranah psikomotorik. Hal itu dikarenakan peneliti beranggapan bahwa apabila penilaian untuk KD 4 ditambahkan maka akan membuat tambahan penilaian menjadi tumpang tindih dengan penilaian yang sudah dirancang sebelumnya sehingga dapat membuat pembelajaran berjalan tidak efektif. Penilaian presentasi yang dibuat juga telah memiliki kesesuaian untuk mencapai kompetensi pada KD 4. Hal itu karena capaian kompetensi materi animalia pada KD 4 yang dijelaskan dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 37 Tahun 2018 adalah agar peserta didik dapat menyajikan laporan perbandingan kompleksitas tubuh hewan. Maka daripada itu, peneliti beranggapan bahwa penilaian yang dirancang sudah mampu untuk mencapai capaian kompetensi tersebut karena penilaian presentasi yang telah dibuat sebenarnya telah masuk ke dalam penilaian untuk ranah psikomotorik. Argumen tersebut sejalan dengan argumen dari Widodo (2021) yang menjelaskan bahwa presentasi termasuk ke dalam salah satu penilaian psikomotorik sehingga penilaian presentasi yang dibuat telah sesuai. Oleh karena itu, perbaikan terhadap penilaian untuk KD 4 tidak dilakukan.

Perubahan pada RPP diberikan pada aspek penyajian RPP, isi RPP dan bahasa. Apabila dilihat secara keseluruhan, komentar/saran validator diberikan pada bagian tujuan pembelajaran, langkah-langkah kegiatan pembelajaran dan penilaian serta lampiran RPP berupa LKPD. Tujuan pembelajaran sudah diperbaiki dengan memberikan perbaikan pada *condition* di bagian 3.9.1. Langkah-langkah kegiatan pembelajaran diperbaiki sesuai komentar/saran perbaikan dari validator untuk memasukkan *pretest* di bagian *in-class*. Bagian penilaian juga diperbaiki sesuai komentar/saran perbaikan dari validator.

Revisi lampiran RPP terhadap gambar untuk pengamatan dalam LKPD dilakukan sesuai dengan komentar/saran perbaikan dari validator. Meskipun demikian, ada tambahan perbaikan yang dilakukan oleh peneliti terhadap gambar pengamatan pada LKPD pertemuan 1. Hal itu karena peneliti menyadari bahwa anggota Porifera tidak dapat dibedakan dari ciri-ciri yang tampak. Argumen tersebut sesuai dengan penjelasan dari Haris dan Jompa (2021) bahwa Porifera terdiri dari tiga kelas dengan setiap kelas memiliki bahan penyusun tubuh yang berbeda-beda. Oleh sebab itu, peneliti memberikan tambahan perbaikan untuk memberi nama ilmiah terhadap gambar pengamatan pada pertemuan 1.

Perbaikan yang tidak dilakukan oleh peneliti adalah perbaikan terhadap kegiatan *pra-class*. Hal itu dikarenakan kegiatan *pra-class* sebenarnya sudah mengakomodasi hal yang disarankan oleh validator. Kondisi tersebut dapat dilihat pada bagian materi pada *e-module* dimana setiap pertemuan kegiatan pembelajaran tidak hanya meminta peserta didik untuk membaca materi namun juga menonton video materi pembelajaran, membaca artikel dan menonton video lain yang berkaitan dengan materi.

Produk perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan dapat mengatasi permasalahan penelitian. Perolehan hasil validasi RPP pada aspek perangkat

pembelajaran menjawab permasalahan penelitian mengungkapkan bahwa ketiga validator memberikan nilai sempurna atau nilai maksimal pada aspek ini. Nilai sempurna diperoleh karena hasil pengembangan perangkat pembelajaran dianggap dapat mengatasi permasalahan materi animalia seperti mengatasi permasalahan cakupan materi yang luas, mengatasi permasalahan topik animalia yang sering mengandung istilah-istilah yang sulit dipahami dan mengatasi permasalahan keterbatasan waktu yang terjadi saat penyampaian materi animalia. Selain itu, nilai sempurna diperoleh karena perangkat pembelajaran dapat menjawab permasalahan dalam pembelajaran seperti perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat membuat kegiatan pembelajaran berorientasi kepada peserta didik dan dapat mengakomodasi integrasi model yang memiliki nilai kecocokan untuk diterapkan dalam kegiatan pembelajaran berbasis *blended learning*. Oleh sebab itu, perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat dikatakan mampu mengatasi permasalahan yang diangkat dalam penelitian.

Hasil validasi menjelaskan bahwa perangkat pembelajaran model *problem-based learning* terintegrasi *flipped classroom* pada materi animalia kelas X SMA dinilai layak untuk digunakan/diujicobakan dengan revisi sesuai komentar/saran perbaikan. Setiap komentar/saran perbaikan terhadap perangkat pembelajaran telah dilakukan sehingga membuat produk yang dikembangkan berpotensi untuk diterapkan guru dalam kegiatan pembelajaran saat materi animalia diberikan. Selain itu, guru sebenarnya memiliki kesempatan lain untuk mengembangkan produk serupa dengan yang telah dilakukan pada penelitian ini. Kesempatan tersebut seperti kesempatan mengembangkan perangkat pembelajaran dengan integrasi model yang serupa untuk materi pembelajaran lainnya. Hal itu karena kegiatan pembelajaran menggunakan *problem-based learning* dan *flipped classroom* yang mana keduanya memiliki keunggulannya apabila diterapkan dalam kegiatan pembelajaran. Lismaya (2019) menjelaskan bahwa *problem-based learning* dapat mengembangkan keterampilan yang sesuai dengan abad 21 yaitu berpikir kritis dan kreatif sedangkan Bergman dan Sams (2012) mengungkapkan bahwa perkembangan peserta didik sesuai eranya dapat didorong dengan penerapan *flipped classroom*. Kedua keunggulan tersebut menunjukkan bahwa *problem-based learning* dan *flipped classroom* akan membantu peserta didik untuk berkembang dan berubah sesuai era sekarang yaitu abad 21. Apabila dikaitkan dengan belajar dan pembelajaran, perkembangan dan perubahan yang akan terbentuk telah sesuai dengan prinsip belajar dan pembelajaran dari Hurit dkk. (2021) karena kegiatan pembelajaran dengan integrasi model *problem-based learning* dengan *flipped classroom* akan mengubah perilaku individu ke arah yang lebih baik. Hal tersebut menandakan bahwa perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan memiliki kesempatan untuk dikembangkan dan diterapkan guru dalam kegiatan pembelajaran lain selain dari materi animalia yang menjadi topik pada penelitian ini. Dengan demikian, perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan memberikan manfaat bagi guru dan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran.

Keterbatasan Pengembangan

Kendala atau keterbatasan pengembangan produk yang dihadapi oleh peneliti dalam mengembangkan perangkat pembelajaran model *problem-based learning* terintegrasi *flipped classroom* pada materi animalia kelas X SMA adalah sebagai berikut.

1. Peneliti hanya membuat kegiatan penilaian psikomotorik dengan melakukan kegiatan presentasi hasil diskusi LKPD. Agar kegiatan dapat berjalan dengan menarik dan memotivasi siswa, kegiatan penilaian psikomotorik tidak hanya berisi presentasi hasil diskusi LKPD.
2. Peneliti belum membuat video materi pembelajaran yang interaktif karena peneliti hanya membuat video materi pembelajaran yang hanya berisi penjelasan materi. Agar dapat memotivasi peserta didik, video materi pembelajaran tidak hanya berisi penjelasan materi pembelajaran namun juga berisi animasi yang menarik minat peserta didik untuk belajar.
3. Peneliti hanya menggunakan media pembelajaran *online* berbasis *google sites* yang berisi kompilasi dari *google document*, *google form*, *YouTube* dan *wordwall* dalam melaksanakan pembelajaran. Agar media pembelajaran lebih bervariasi, media yang digunakan untuk mendukung pelaksanaan *blended learning* tidak hanya media *online* tetapi juga media *offline*.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan, kesimpulan yang diambil adalah produk perangkat pembelajaran model *problem-based learning* terintegrasi *flipped classroom* pada materi animalia kelas X SMA layak untuk digunakan. Produk hasil penelitian dan pengembangan adalah silabus dan RPP beserta lampirannya yaitu materi, LKPD, dan instrumen evaluasi yang dibuat melalui tahap analisis, desain dan pengembangan. Hasil uji kelayakan menunjukkan bahwa silabus memperoleh nilai rata-rata sebesar 3,71 dan RPP memperoleh nilai rata-rata sebesar 3,83. Kedua hasil uji kelayakan tergolong kriteria “Sangat Baik” sehingga layak digunakan di dalam kegiatan pembelajaran dengan revisi sesuai komentar/saran perbaikan.

Daftar Pustaka

- Bergmann, J., dan Sams, A. 2012. *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. Amerika Serikat: *International Society for Technology in Education*.
- Dewantara, I. P. M. 2021. *ICT & pendekatan heutagogi dalam pembelajaran abad ke-21*. Sleman: Deepublish.
- Fariroh, A., dan Anggraito, Y. U. 2015. Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis *problem-based learning* pada materi virus kelas X SMA. *Unnes Journal of Biology Education*, 4(2): 149-155.
- Fatimah, N. 2021. *Hybrid/blended learning, menjawab tantangan tatanan normal baru*. LPMP Provinsi DKI Jakarta. Diakses dari <https://lpmpdki.kemdikbud.go.id/hybrid-blended-learning-menjawab-tantangan-tatanan-normal-baru/> pada 14 Oktober 2021
- Haris, A., dan Jompa, J. 2021. *Spons*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Hurit, R. U., Ahmala, M., Tahrir, T., Suwarno., Chasanah, U., Rispatiningsih, D. M., Putri, R., Satria R., Isbir, M., dan Jannah, R. 2021. *Belajar dan pembelajaran*. Bandung: Media Sains Indonesia.
- Jayanti, D. N. D. 2021. Profil miskonsepsi siswa SMA pada materi kingdom animalia menggunakan *four-tier multiple choice diagnostic test*. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 10(3): 479-489.

- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2016. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2018. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2018 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 24 Tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran Pada Kurikulum 2013 Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Lismaya, L. 2019. *Berpikir kritis & PBL (Problem-based Learning)*. Surabaya: Media Sahabat Cendekia.
- Nurhayati, N., dan Wijayanti, R. 2016. *Buku guru biologi untuk SMA/MA kelas X*. Bandung: Yrama Widya.
- Patendean, Y. R., dan Indrajit, R. E. 2021. *Flipped classroom: Membuat siswa berpikir kritis, kreatif, mandiri dan mampu berkolaborasi dalam pembelajaran yang responsif*. Yogyakarta: ANDI.
- Pawestri, N. 2018, 23 Oktober. *UKDW kembangkan metode blended learning*. TribunJogja. Diakses dari <https://jogja.tribunnews.com/2018/10/23/ukdw-kembangkan-metode-blended-learning-pada-14-Oktober-2021>.
- Ramadhani, R., Umam, R., Abdurrahman A., dan Syazali, M. 2019. *The effect of flipped-problem-based learning model integrated with lms-google classroom for senior high school students*. *Journal for the Education of Gifted Young*, 7(2): 137-158.
- Rasinus., Widyastuti, A., Permadi, Y. A., Sudono, E. P., Ramadhani, R., Hidayat, T., Purba, S. R. F., Karwanto., Purba, P. B., Purba, B., Sesfao, M., Chamidah, D., dan Purba, D. S. 2021. *Dasar-dasar kependidikan*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Saragih, B. R. 2021. *Pengembangan perangkat model pembelajaran virtual berbasis flipped classroom pada materi sistem koordinasi manusia kelas XI*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Sarasa, A. B. 2021, 22 Agustus. *Kebutuhan sosial-kognitif siswa, blended learning jadi landasan sekolah masa depan*. Sindonews. Diakses dari <https://edukasi.sindonews.com/read/518242/212/kebutuhan-sosial-kognitif-siswa-blended-learning-jadi-landasan-sekolah-masa-depan1629608899?showpage=all> pada 14 Oktober 2021.
- Sugiyono. 2015. *Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suko. 2020. *Menjadi calon guru*. Surabaya: Scopindo Media Pustaka.
- Tjahjani, L., Andahara, C. Evert, C., dan Maynanda, I. 2020. *Inovasi menghadapi revolusi industri 4.0 & masyarakat 5.0*. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Widodo, H. 2021. *Evaluasi pendidikan*. Yogyakarta: UAD Press.

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



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



Pendidikan, Sains & Teknologi