

Bunga rampai

by Marheny Lukitasari

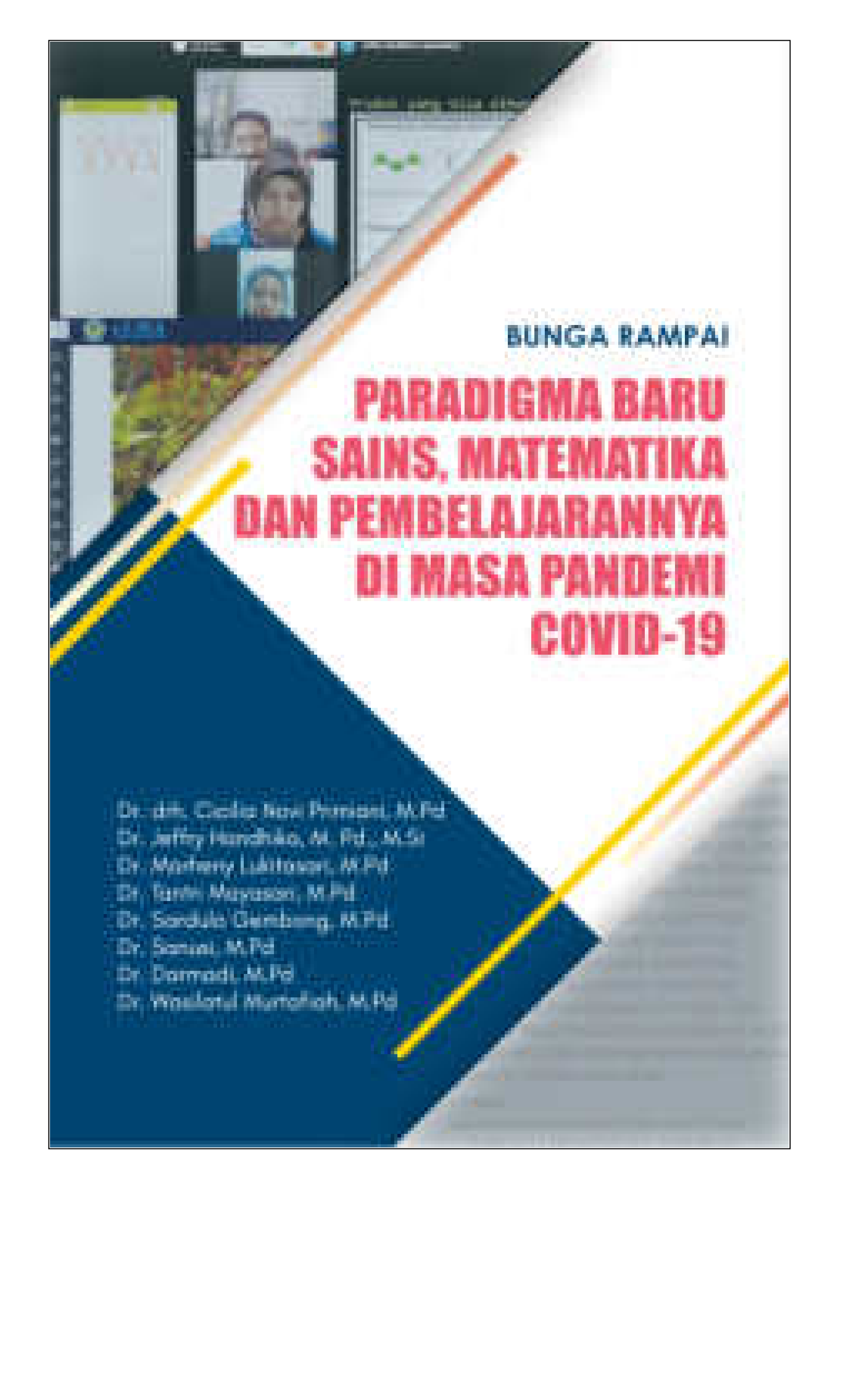
Submission date: 10-Apr-2023 07:55AM (UTC+0700)

Submission ID: 2059949556

File name: 1._Book_Chapter_Bunga_rampai.pdf (5.94M)

Word count: 31468

Character count: 206397



BUNGA RAMPAI

PARADIGMA BARU SAINS, MATEMATIKA DAN PEMBELAJARANNYA DI MASA PANDEMI COVID-19

Dr. drh. Cecilia Novi Permatasari, M.Pd
Dr. Jeffrey Hurchuko, M. Pd., M.Si
Dr. Muthary Lukitawati, M.Pd
Dr. Tanti Maryason, M.Pd
Dr. Soedjato Giembong, M.Pd
Dr. Sonani, M.Pd
Dr. Darmadi, M.Pd
Dr. Widadonal Murtoliah, M.Pd

**BUNGA RAMPAI
PARADIGMA BARU SAINS, MATEMATIKA
DAN PEMBELAJARANNYA DI MASA
PANDEMI COVID-19**

Dr. drh. Cethus Novi Primayani, M.Pd
Dr. Jeffry Mandhika, M. Pd., M.Si
Dr. Marheng Lukmanari, M.Pd
Dr. Tawari Mulyanti, M.Pd
Dr. Setiadi Gondong, M.Pd
Dr. Samud, M.Pd
Dr. Darmadi, M.Pd
Dr. Wastuti Murtadiah, M.Pd



BUNGA RANPAI

PARADIGMA BAHU SAIS, MATEMATIKA DAN PENGELAKSANAAN DI MASA PANDEMI COVID-19

ISBN: 978-602-6617-78-9

Cetakan ke-1, Januari 2021

Penulis

Dr. drh. Cicilia Nani Pratiwi, M.Pd

Dr. Jeffrey Handika, M. Pd., MSc

Dr. Mathony Lukman, M.Pd

Dr. Tanti Mayasari, M.Pd

Dr. Sardadi Gembong, M.Pd

Dr. Saman, M.Pd

Dr. Dermadi, M.Pd

Dr. Wastuti Murnati, M.Pd

Penerbit

CV. AE MEDIA GRAFIS

Jl. Raya Selo Mangrove, Magetan, Jawa Timur 63171

Telp. 082336756777

email: aemediagrafis@gmail.com

website: www.aemediagrafis.com

Anggota KAPN Nomor: 200/PT/2018

Hak cipta © 2021 pada penulis

Hak Penerbitan pada CV. AE MEDIA GRAFIS

KATA PENGANTAR

158

Tertarik dalam dan dan sebagai Ahli TMT matematika **teknik dan biologi** **Kya kepada kita semua**. Buku ini berisi tentang kumpulan tulisan ilmiah sains, matematika, dan penerapannya di masa pandemi COVID-19 (Corona Virus Disease-19). Tulisan dalam buku ini disusun menjadi 8 bagian: (1) **Strategi Sempurna Alam Dalam Sistem Biologi Pendidikan Kurikulum Lokal Pada Masa Pandemi COVID-19**, (2) **Laboratorium Virtual Alternatif Pembelajaran Praktikum Fisika Di Masa Pandemi COVID-19**, (3) **Deskripsi Kemampuan Argumentasi Digital dalam Pembelajaran Daring pada Mahasiswa Biologi di Masa Pandemi COVID-19**, (4) **Pembelajaran Berbasis Proyek STEM**, (5) **Menelaah Matematika pada Aspek di Era Pandemi Covid-19**, (6) **Pendidikan MATEMATIKA Melalui Pendekatan Kalamullah pada Masa Pandemi Covid-19**, (7) **Belajar Matematika Kontesktual Melalui Pendekatan Matematika Covid-19 dan Visualisasinya**, dan (8) **Dayton Hiking Lari dalam Menggunakan Platform untuk Pembelajaran Matematika pada Masa Pandemi COVID-19**.

Bagian I memberikan informasi tentang berbagai senyawa bahan alam yang mampu memberikan efek biologis baik di dalam tubuh. Bahan alam mengandung berbagai senyawa aktif yang masing-masing berperan terhadap sistem tubuh. Kompleksitas senyawa bahan alam merupakan potensi baik, sehingga dapat dimanfaatkan dalam bidang kesehatan. Salah satu kompleksitas senyawa bahan alam adalah alkaloid/ steroid yang mempunyai kemampuan sebagai immunomodulator. Potensi penggunaan bahan alam dapat digunakan sebagai penunjang untuk meningkatkan daya tahan tubuh guna meningkatkan ketahanan tubuh terhadap virus.

Bagian 2 memberikan informasi tentang penggunaan laboratorium virtual sebagai alternatif pembelajaran praktikum fisika di masa pandemi COVID-19. Penulis (guru dan dosen) mengalami permasalahan terkait pembelajaran yang dilakukan melalui kegiatan praktikum. Pada bagian ini dideskripsikan berbagai alternatif media laboratorium virtual yang digunakan. Integrasi penggunaan laboratorium virtual dengan berbagai platform juga diuraikan. Keuntungan penggunaan laboratorium virtual juga diuraikan, diantaranya [1] Penggunaan LV dapat meningkatkan literasi digital dengan memanfaatkan pelaksanaan pembelajaran dengan baik. [2] Berpotensi mengembangkan literasi **dan rasa percaya diri peserta didik dengan melakukan penelitian** hasil kegiatan pembelajaran secara daring. Keterkaitan dengan media belajar, peserta didik juga dapat melakukan kegiatan pengabdian masyarakat dengan mengimplementasikan penggunaan laboratorium virtual melalui channel youtube.

Bagian 3 menyajikan hasil penelitian terkait digital argumentasi (DA) dan proses pelaksanaan pembelajaran daring di UNIPMA selama masa Pandemi COVID-19. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dukungan memfasilitasi tingkat kesulitan berbeda selama menyampaikan DA. Pelaksanaan pembelajaran daring dilakukan dengan menggunakan media yang beragam, namun belum tetap diikutkan pada penggunaan Learning Management System (LMS) UNIPMA. Sebagian besar mahasiswa telah mampu menyampaikan argumentasi dalam forum chatting, namun mengalami kesulitan saat menyampaikan hasil pengujian argumen awal yang disampaikan. Kesulitan berikutnya adalah saat media perlu menyampaikan argumen tanggapan untuk memperkuat pemahamannya terkait materi yang dibahas.

Bagian 4 membahas tentang pelaksanaan pembelajaran di rumah melalui Science, Technology, Engineering and Math (STEM) melalui laboratorium virtual. STEM di rumah juga dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pembelajaran IPA selama masa pandemi COVID-19. Pembelajaran STEM mengintegrasikan

berbagai bidang ilmu sains, teknologi, engineering, dan matematika dalam satu pengalaman belajar peserta didik. Beberapa contoh karakteristik pembelajaran berbasis proyek STEM antara lain. Berbasis masalah, berpusat pada peserta didik, integrasi empat bidang ilmu STEM, mandiri, serta bahan ajar dan sumber belajar dari lingkungan.

Bagan 97 mendeskripsikan Pembelajaran Matematika pada Anak. 97 Dan Peningkatan Covid-19. Mendeskripsikan matematika pada anak di era kondisi pandemi Covid-19 merupakan hal yang sangat sulit. Hasil survei menunjukkan bahwa pembelajaran daring pada anak belum menunjukkan hal yang positif. Mendeskripsikan matematika pada anak di era pandemi Covid-19 dapat dilakukan secara daring, namun harus dibarengi agar pembelajaran yang dilakukan dapat bermakna bagi anak. Untuk pembelajaran matematika, anak dapat diberikan tugas belajar yang mengacu pada realisasi dari konsep matematika dalam pengetahuan. Desain pembelajaran yang berorientasi untuk belajar mandiri di rumah, sehingga dilakukan secara kontekstual dan bertahap sesuai dengan tahapan pelaksanaan pembelajaran dalam pengetahuan dalam. Proses dapat. Scheme (APDS).

Bagan 9 mendeskripsikan Pembelajaran Matematika Melalui Penalaran Beraspek pada Masa Pandemi Covid-19. Pendidikan merupakan hal yang terpenting 71 dan belajar setiap manusia. Tiga macam pendidikan yang sedang terjadi satu dengan yang lain dan tidak dapat terpisahkan di antaranya Pendidikan informal, Pendidikan formal dan Pendidikan non 86 formal. Kementerian Pendidikan di Indonesia, dengan adanya masalah pandemi yang disebabkan oleh virus corona atau Covid-19 mengeluarkan kebijakan untuk melakukan sekolah dan mengganti proses Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) dengan menggunakan sistem dalam jaringan (daring). Sarana yang digunakan sebagai media pembelajaran online antara lain e-learning, aplikasi zoom, google classroom, youtube, maupun media sosial whatsapp. Cara dalam pembelajaran daring dapat

terlaksana dengan optimal sangat dipengaruhi oleh beragam variabel seperti waktu, akses terhadap komputer dan internet, kemampuan digital serta partisipasi orang tua mendukung anak. Kreativitas guru dalam merancang pembelajaran juga sama juga memegang peranan penting. Untuk memastikan pembelajaran menjadi menyenangkan, perlu makna, mengembangkan kreativitas, daya kritis, dan mampu membuat daya mandiri. Kegiatan pembelajaran ini ¹⁵ sebagai pada kurikulum 2013 yang diimplementasikan. 2019. **Menggunakan 5 M (Mengamati, Menyanyi, Mengumpulkan Informasi, Menganalisis dan Mengomunikasikan)** dengan menerapkan berbagai ¹⁹ model pembelajaran yang ada. Pagarman (2001) **Kurikulum Berbasis pada Strategi Keaktifan Nasional Indonesia (KBNI)**. Model pelajaran matematika pada dasarnya meliputi terdapat dengan konsep matematika, permasalahan dan bagaimana cara penyelesaian masalah tersebut. Pada penyelesaian masalah matematika diperlukan berpikir, berakur dan lebih. Menurut Kurniawan (2010). Melalui penyelesaian masalah, dapat menggunakan ¹³ langkah-langkah Polya melalui empat tahapan antara lain: **memahami masalah, merencanakan penyelesaian masalah, melaksanakan rencana penyelesaian masalah dan memeriksa kembali hasil penyelesaian masalah.**

Bagian 3 memberikan informasi tentang Belajar Matematika Kontesional Melalui Penyelesaian Matematika Covid-19 dan Visualisasinya. Penelitian artikel ini dilaksanakan pandemi Covid-19. Data perkembangan Covid-19 tersedia di tingkat kabupaten, kota, provinsi, hingga dunia tiap harinya. Data perkembangan Covid-19 dapat digunakan sebagai bahan untuk belajar matematika secara kontekstual. Melalui ini menjelaskan belajar matematika kontekstual, perkembangan Covid-19, studi kasus, permasalahan, penemuan, dan masalah. Selain belajar penyelesaian matematika, banyak pelajaran yang dapat diserap oleh mahasiswa, seperti lebih baik dalam menyikapi penyebaran Covid-19 dan memahami perlunya belajar matematika matematika yang lain. Penyelesaian

matematika dan visualisasi perkembangan Covid-19 dapat digunakan untuk belajar matematika secara kontekstual. Melalui pendekatan dan visualisasi perkembangan Covid-19, mahasiswa dapat memahami tentang bahaya Covid-19. Pendekatan ini dapat meningkatkan kesadaran mahasiswa untuk mematuhi protokol kesehatan. Selain itu, pendekatan matematika dan visualisasi perkembangan Covid-19 dapat menimbulkan beberapa pertanyaan kritis yang memotivasi mahasiswa untuk belajar matematika.

Bagian II membahas tentang Derivasi Masing Masing Cara 300 Menggunakan Platform untuk Pembelajaran Matematika pada Masa Pandemi Covid-19. Artikel hasil penelitian ini menarik karena 84 oleh masing (pengambilasi keputusan) merupakan tentang pembelajaran. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Setiap penelitian merupakan cara matematika di beberapa pulau di Indonesia (Jawa, Madura, Kalimantan dan Irian Jaya). Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara, observasi melalui jaringan sosial. Analisis data dilakukan melalui reduksi data, penyajian data, 83 penarikan kesimpulan dengan bantuan program Jeyve L.I. Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru matematika melakukan pengumpulan keputusan tentang penggunaan platform untuk pembelajaran melalui tahapan: (1) Membangun ide penggunaan platform untuk pembelajaran matematika yang didominasi oleh platform whatsapp, google classroom dan youtube, (2) Mengidentifikasi ide tentang penggunaan platform untuk pembelajaran matematika dengan memberikan alasan-alasan terkait kemudahan penggunaan platform serta membandingkan satu platform dengan platform lainnya, dan (3) Memilih jawaban ide dengan membandingkan pada alasan kemudahan penggunaan platform dan tujuan pembelajaran sehingga diperoleh keputusan bahwa 1 platform yang paling efektif adalah whatsapp, google classroom, dan zoom.

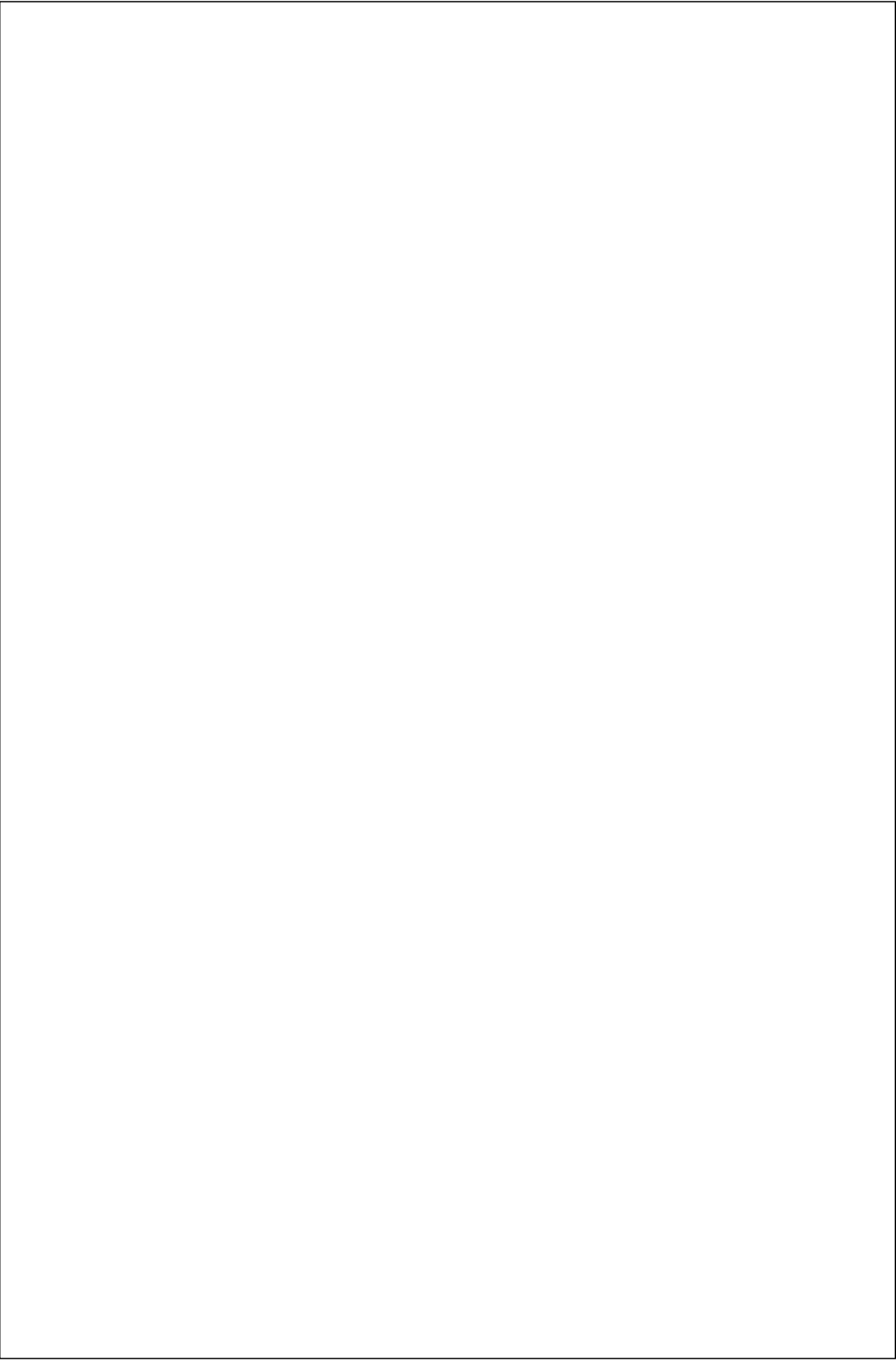
Kajian dalam buku ini akan membahas hasil penelitian dan penelitian tentang sains, matematika dan pembelajaran di masa pandemi Covid-19. Permasalahan penelitian di bidang sains seperti analisis kajian sains dan dalam meningkatkan minat belajar, kemampuan perhitungan penyebaran pandemi Covid-19, di bidang pendidikan sains dan matematika seperti penggunaan laboratorium virtual, STEM, digital argumentasi dan informasi awal terkait cara pengendalian kesehatan guru dalam menggunakan platform digital di rumah secara rinci. Setiap bagian dalam Buku Bangai ini dapat dimanfaatkan sebagai informasi dan referensi bagi praktisi sains maupun pendidik sains. Selain kegiatan pengabdian, produksi, penelitian, maupun penyediaan masalah pembelajaran di masa pandemi Covid-19.

Medan, 30 Juli 2020

Edmar

DAFTAR ISI

- Bagian 1. Sinergisme Berbasis AI dan Jurnal Sistem Riset
Pendidikan: Eksplorasi Lokal pada Masa Pandemi
Covid-19 ... 1
- Bagian 2. Laboratorium Virtual: Alternatif Pembelajaran
Praktikum Fisika di Masa Pandemi Covid-19 ... 21
- Bagian 3. Indikator, Kemampuan, Argumentasi Digital dalam
Pembelajaran Daring pada Mahasiswa Biologi di Masa
Pandemi Covid-19 ... 39
- Bagian 4. Pembelajaran Berbasis Proyek STIM ... 49
- Bagian 5. Mendidikkan Matematika pada Anak di Era
Pandemi Covid-19 ... 63
- Bagian 6. Pendidikan Matematika Melalui Penalaran Relasional
pada Masa Pandemi Covid-19 ... 73
- Bagian 7. Pelajar Matematika Konvensional Melalui Penalaran
Matematika Covid-19 dan Visualisasinya ... 83
- Bagian 8. Desain Model Guru dalam Menggunakan Platform
untuk Pembelajaran Matematika Pada Masa Pandemi
Covid-19 ... 109



Bagian 1

Sinergisme Senyawa Alam dalam Sistem Biologis: Pendekatan Kearifan Lokal pada Masa Pandemi Covid-19

24

Dr. drh. Cicilia Nusi Priatama, M.Pd

[Fakultas Biologi Padjadjaran Jember dan Dua Pendidikan](#)

[Universitas Padjadjaran](#) [Medan](#)

[Email: priatama@unpad.ac.id](#)

Abstrak

Keragaman hayati di Indonesia sudah banyak dimanfaatkan sejak dulu dalam bidang kesehatan. Studi etnobotani sangat erat dan banyak dilakukan sebagai bentuk apresiasi terhadap potensi bahan alam. Berbagai senyawa bahan alam mampu memberikan efek biologis baik di dalam tubuh. Adanya interaksi berbagai senyawa dan komponen biologis tubuh seperti dalam sel dan jaringan dapat memberikan keseimbangan dan ketahanan. Konsep etnobotani berkembang dari penelitian dari berbagai sumber, serta dilakukan analisis. Dengan menggunakan, uji biologi, dan kultur, mempunyai senyawa flavonoid merupakan senyawa terdistribusi. Flavonoid dalam sistem tubuh manusia (atau metabolisme (metabolic pathway) menjadi senyawa lebih poten. Flavonoid meningkatkan proliferasi limfosit sehingga merangsang sel-sel fagosit untuk melakukan fagositosis. Kompleksitas bahan alam dalam sistem tubuh mengalami diisolasi sehingga mempunyai potensi yang dapat dikembangkan dalam bidang kesehatan.

Kata kunci: Kompleksitas senyawa, bahan alam, energi, sistem tubuh.

Pendahuluan

Alam semesta merupakan sebuah organisasi dengan setiap bagianya mempunyai hubungan timbal balik dan berinteraksi (Schick, 2002; Carling, 2010; Chadwick, 2016). Adanya harmonisasi antara manusia dengan alam semesta merupakan satu keadaan yang saling berinteraksi. Interaksi baik antara manusia dengan lingkungan mempunyai filosofi yang mengatakan bahwa lingkungan memiliki makna spiritual dan berkaitan dengan Sang Pencipta Alam. Alam sebagai dadakan, suatu keperluan manusia, sehingga ada kebutuhan, kewan, serta jagat raya yang berguna untuk kehidupan manusia.

Alam semesta raya termasuk kearahangatan kapati di kehidupan manusia merupakan karya ciptaan Tuhan yang beraneka dengan baik. Keagungan alam semesta merupakan sebuah ciptaan yang menguji jagat raya yang dibentuk dan dibuat dengan baik yang saling berkaitan antara ciptaan satu dengan yang lainnya. Masing-masing bagian dapat melakukan pengamatan dan pengamatan diri secara harmonis dan saling berinteraksi serta terkoordinasi dengan baik.

Kualitas baik juga terjadi pada makhluk hidup, pada pada sel dan jaringan. Sel dan jaringan secara spesifik melakukan aktivitasnya sesuai dengan perintah, sehingga proses-proses hidup dalam tubuh dapat terjadi secara terus. Berdasarkan mekanisme interaksi dan keagungan masing-masing keagungan, maka antara keagungan sel dan jaringan mampu berperan mengatur diri untuk saling berinteraksi satu dengan yang lain.

Bagian untuk mengungkap bahwa tidak mengartikan nilai nilai budaya baik dengan memanfaatkan bahan alam sebagai bahan untuk kesehatan. Berbagai macam tumbuhan dan hewan digunakan sebagai obat. Penggunaan bahan alam untuk pengobatan telah dilakukan secara turun temurun. Rapis antibiotik telah banyak diadukan bahan adanya hubungan antara manusia dengan tumbuhan dalam penggunaan bahan alam sebagai obat (Marudis et al., 2014; Rappani & Thordy, 2015; Nanthan, Mustah & Riyanto, 2016; Nadi et al., 2018; Rappani et al., 2018).

Machaput & Ardipurnama, 2018; Rahmawati, Harnawidhi, & Dhufti, 2019). Kajian mendalam merupakan keahlian lokal yang terdapat di seluruh Kepulauan Nusantara, merupakan khazanah kekayaan pengetahuan alam.

Berdasarkan hasil kajian etnobotani, masyarakat atas suku-suku tertantu di seluruh Kepulauan Nusantara, memanfaatkan berbagai tumbuhan maupun hewan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Penemuan tumbuhan hidup tersebut tidak hanya untuk keperluan pangan saja tetapi juga untuk keperluan kesehatan, pengobatan, kosmetik, dan juga untuk keperluan upacara-upacara tradisi budaya. Masyarakat suku-suku telah memperoleh segala sesuatu yang baik untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia. Tradisi pengetahuan lokal akan dalam kehidupan sehari-hari telah diadopsi sejak jaman dahulu. Masyarakat memilikinya berdasarkan tradisi yang diadopsi secara turun temurun.

Pemanfaatan bahan alam dalam bidang kesehatan sejak semula dilakukan dengan cara dan pengetahuan secara lokal. Berdasarkan tradisi yang diadopsi oleh masyarakat, penggunaan bahan alam dengan pola sangat sederhana. Seluruh bagian dari tumbuhan atau hewan digunakan. Mungkin penggunaan seluruh bagian alam dengan cara penggunaan yang sederhana, tidak ada proses-proses menggunakan teknologi modern. Berbagai macam teknik penggunaan misalnya remasan, seduhan, parutan, dan lain sebagainya. Penggunaan bahan alam merupakan penggunaan secara sederhana, dengan tujuan keseluruhan bahan dimanfaatkan.

Pemanfaatan bahan alam sebagai obat tunggal saat ini masih dilakukan, tetapi semakin berkurang dan pola pendekatan. Teknologi modern memanfaatkan berbagai macam cara dengan teknik pengolahan modern. Teknik pemecutan, ekstraksi isolasi dan masih banyak teknik lain merupakan cara dan pola pendekatan multidisiplin. Pendekatan multidisiplin ialah yang melibatkan pada salah satu komponen sainsnya tunggal dan atau salah satu sainsnya yang dianggap memiliki

diteliti. Penggunaan dan nilai suatu metode seringkali menjadi hal yang tidak diketahui lagi pada saat ini. Berbagai pendapat menyatakan bahwa bahan ajar yang diteliti dalam bidang kesehatan diperlukan pengembangan yang lebih komprehensif dan ilmiah. Masyarakat berpendapat bahwa penggunaan bahan ajar secara sederhana merupakan penggunaan yang lebih ilmiah, sehingga tidak dapat diterima oleh masyarakat saat ini.

Tidak hanya konsep sebagai aktif dan memformulasikannya untuk standar ilmiah yang telah ditetapkan merupakan pendekatan yang saat ini dikembangkan. Berdasarkan hal tersebut, maka penggunaan bahan ajar seringkali didasarkan kepada nilai nilai yang harus di hindarkan. Konsep-konsep aktif yang telah diketahui diketahui identifikasi dan di analisis sekamane serta penerapnya di dalam situasi biologi dalam tubuh. Hasil yang dikembangkan saat ini merupakan pendekatan secara parsial. Konsep-konsep bahan ajar tidak di rmat secara menyeluruh sebagai satu kesatuan konsep-konsep dalam sistem biologi.

Konsep-konsep dalam sistem tubuh mampu mengalami proses di antara secara aktif, sehingga memberikan aktivitas biologi di dalam tubuh yang beragam. Kita memahami sifat yang diketahui, dapat memberikan manifestasi beragam dalam tubuh. Rongga-jalur (*Zingher affluens*) dapat memberikan efek sebagai otot tubuh, darah, tulang, sel bakteri, sel bakteri, sel seluler dan immunodulatif. ³³ *et al.* (Schiano *et al.*, 2011; Komar & Sharma, 2014; Telen *et al.*, 2017; Singh *et al.*, 2018; Shabir *et al.*, 2019). Hasil telah banyak (Ade *et al.*) memberikan efek biologi ¹⁰⁸ *et al.* (Jain *et al.*, 2011; Nishikawa *et al.*, 2007; Tomita, *et al.*, 2011; Topyanet, *et al.*, 2016).

Aktivitas sebagai aktif kimia dalam sistem tubuh telah banyak secara secara mandiri, tetapi bersamaan dengan konsep kimia lain dan berbagai perangkat tubuh seperti otot, hormon serta konsep lain. Proses interaksi antara konsep

kinerja dengan suatu maupun bentuk atau komponen lain dalam tubuh terpuji antara energi dan harmonis, sehingga memberikan efek baik bagi tubuh. Artinya sebagai suatu bahan alam dalam dalam tubuh seringkali memberikan nilai energi dan antagonis (Gilbert & Allen, 2003; Zhou et al., 2016). Oleh karena itu, analisis terhadap suatu bahan alam sebagai obat perlu dilakukan dengan pendekatan holistik, kapari menyederah. Rujukan potensi bahan kimia alam tidak dapat diktakan bahwa obat baik pada sistem tubuh karena disebabkan salah satu senyawa saja. Efek energi baik merupakan kualitas kompleks antara senyawa kimia dalam sistem tubuh.

Pertumbuhan

Bahan alam baik tumbuhan maupun hewan sebagai obat merupakan harmonisasi antara manusia dengan alam dan sekitar. Berbagai senyawa kompleks yang terdapat komponen bahan alam berada dalam jaringan metabolisme kerja saling berinteraksi di dalam sistem tubuh manusia. Kompleksitas senyawa kimia yang terdapat dalam bahan alam berperan penting sehingga bahan alam dapat memberikan potensi efektif. Tumbuhan obat mempunyai kompleksitas senyawa yang mempunyai karakteristik dan potensi dalam sistem tubuh (Tajiri & Agarwala, 2011; Elbert & Koch, 2011). Kompleksitas senyawa dari bahan alam di dalam sistem tubuh bekerja saling berinteraksi sehingga memberikan efek biologi efektif (Williamson, 2001; Van Wyk & Wink, 2010).

Penggunaan bahan alam dalam bidang kesehatan akan semakin meningkat dilakukan dengan sederhana, yaitu menggunakan kandungan bahan dengan teknik seduhan, rebusan, parutan, tambahan, dan perasan. Semakin meningkat menggunakan teknik crude material sehingga seluruh senyawa kompleks dapat dimanfaatkan dan mempunyai manfaat bagi tubuh. Proses penggunaan bahan alam dilakukan menggunakan standar dan standar sesuai sederhana dan mudah dilakukan.

Material atau komponen senyawa kimia di dalam akan memberikan informasi yang menyusun menjadi elemen/unsur yang merupakan dasar makhluk hidup. Misalnya elemen dasar komponen makhluk hidup terdiri dari unsur-unsur sederhana yaitu C, H, O, N. Unsur elemen/unsur akan saling berinteraksi dengan komponen lain sehingga membentuk senyawa kompleks, yang selanjutnya akan membentuk komponen makhluk hidup. Setiap elemen mempunyai karakteristik satu dengan yang lain, dan interaksinya akan membentuk senyawa kompleks dengan karakter yang berbeda dengan elemen dasar.

Proses-proses kimia di dalam sistem tubuh makhluk hidup diatur oleh fungsi sel yang merupakan satuan terkecil dalam makhluk hidup, memiliki sifat berkeadangan dengan proses hidup. Berdasarkan konsep bahwa semua proses kimia berkeadangan diatur oleh fungsi sel tubuh, maka keberadaan dan sifat elemen/unsur sangat tergantung pada sistem berkeadangan yang sangat kompleks. Proses kimiawi di dalam sistem tubuh terjadi secara teratur. Semua proses diatur dalam sebuah tututan yang energi, dan saling memberikan tututan seimbang. Semua bahan kimia yang masuk sistem tubuh dalam bentuk kompleksitas senyawa dari berbagai bahan makanan, udara, serta polutan akan diatur dan diuraikan. Tubuh akan mengandung kompleksitas senyawa yang saling berenergi satu dengan yang lain, sehingga memberikan manfaat bagi sistem tubuh. Tabel 1 merupakan berbagai tututan alam dengan kompleksitas komponen senyawa kimia, dapat memberikan sifat biologi yang sama dalam tubuh.

Berdasar hasil identifikasi, senyawa seperti pada Tabel 1 menunjukkan adanya berbagai senyawa aktif di dalam setiap bahan. Identifikasi senyawa aktif bahan akan menggunakan teknik *in liquid Chromatography Mass Spectrometry (LC-MS)* dan *Gas Chromatography Mass Spectrometry (GCMS)*. Metode analisis LCMS dan GCMS seringkali digunakan dalam proses analisis senyawa kimia bahan alam, sehingga diketahui adanya berbagai senyawa aktif pada bahan alam. Berdasarkan hasil tersebut, seringkali digunakan sebagai dasar bahwa adanya senyawa aktif dalam bahan alam yang mempunyai aktifitas tertentu dalam sistem tubuh.

Rumahnya berbagai macam senyawa bahan alam di dalam sistem tubuh akan mengalami proses metabolisme tertentu dan mengalami mekanisme/proses pathway. Salah satu contoh adalah senyawa isoflavan, yang sering dijumpai dalam berbagai tumbuhan, salah satunya adalah famili Leguminosae. Isoflavan pada tumbuhan Leguminosae apabila dikonsumsi dan masuk ke dalam sistem metabolisme tubuh, akan mengalami proses metabolisme pathway yang dimulai dari senyawa formononetin mengalami dimetasi menjadi daidzein (Gambar 1.1), kemudian terdegradasi menjadi epal (Wahle et al,1998) selanjutnya diabsorpsi dalam bentuk epal yang telah berkonjugasi di dalam hepar sebagai anti glukuronat dan diekskresikan melalui urin (Schiff, 1998).



Gambar 1.1. Urutan Metabolik Pathway Tumbuhan Melalui Katabolisme Isoflavonoid Daidzein (I) dan Formononetin (II) pada Manusia. Sumber: Wahle et al., [1998]

Kolesterol dioksidasi menjadi epoksid, suatu isoflavon lebih polar daripada dioksidin dapat memberikan efek biologis lebih kuat tergantung dari bakteri usus. Bakteri bakteri usus manusia dapat mengoksidasi dioksidin menjadi epoksid dan kemudian menjadi 5-hydroxy epoksid (Muthien et al., 2015). Berdasarkan kondisi tersebut (Gambar 1) senyawa karotenoidnya di dalam proses metabolismenya akan mengalami perubahan menjadi berbagai senyawa yaitu dioksidin, dehydrodioksidin, dan epoksid. Kehadiran senyawa dioksidin berada dalam struktur isomer (*trans*-isomer) yaitu *trans*-tetrahydrodioksidin dan *trans*-tetrahydrodioksidin yang mempunyai struktur ikatan (Yamada et al., 2008 dan Tsuji et al., 2011). Struktur isomer lebih mempengaruhi adanya stabilitas pada senyawa (Karlsson, et al., 2016; Dang, et al., 2017).

Analisa terhadap proses metabolisme senyawa isoflavon dioksidin dapat dilakukan bahwa senyawa dioksidin yang terdapat dalam makanan berdi. Leguminosae bukan merupakan satu-satunya senyawa polinasi atau senyawa alkil Hal ini dibuktikan dengan adanya proses metabolisme pathway terhadap senyawa dioksidin. Argemontasi bahwa senyawa isoflavon atau senyawa dioksidin merupakan senyawa aktif pada tumbuhan Leguminosae telah dapat dilakukan menggunakan satu konsep senyawa tunggal.

Salah satu argumntasi lain terhadap senyawa isoflavon adalah struktur isoflavon mirip dengan estrogen. Adanya 2 grup hidroksil dalam isoflavon memungkinkan senyawa tersebut mampu untuk mengikat reseptor estrogen (Gambar 2). Isoflavon memimulikan efek estrogenik pada jaringan organ target yang memiliki ERα atau ERβ, seperti aktivitas pengikatan ERα dan ERβ dari isoflavon lebih terdapat dimorfologikan 17β estradiol, namun dapat bersaing dengan 17β estradiol untuk mengikat ERα dan ERβ. Aktivitas pengikatan genistein terhadap ERβ adalah 87%, sedangkan untuk ERα adalah 4%, sedangkan untuk dioksidin ERβ 0,5% dan 0,1% (Kim et al., 2012).

Pengaruh bioestrogen bisa menjadi agonis maupun antagonis tergantung pada konsentrasi atau konsentrasi estrogen

lain. Pada konsentrasi rendah protein merupakan berbeda sebagai agnis, memfasilitasi proliferasi sel tumor payudara, sedangkan konsentrasi yang tinggi menghambat pertumbuhan sel. Fenol memodifikasi isoflavon menunjukkan efek agnis terhadap kondisi ER estrogen yang rendah (tahap postmenopausal) tetapi efek ER antagonis terhadap estrogen yang tinggi (tahap premenopausal) (Kim et al, 2012).



Gambar 1.2. Struktur kimia estradiol & 17β-estradiol
 Sumber Kim et al. (2012)

Berbagai hasil penelitian yang dilakukan (Pa et al, 2016; Gupta & Chughkar, 2016; Barakat, et al, 2017) dijelaskan bahwa senyawa isoflavon yang merupakan kelompok senyawa flavonoid dapat juga berpengaruh terhadap respon imun (sebagai senyawa immunomodulator). Immunomodulator merupakan suatu protein atau struktur imun (immunomodulator) dengan cara mempengaruhi proses imun, tidak menggunakan bahan-bahan yang toksik, merangsang atau meningkatkan sistem imun tubuh.

Salah satu sistem tubuh terpenting dalam melakukan kegiatan protein adalah sistem imun. Sistem imun merupakan mekanisme untuk mempertahankan kondisi tubuh sebagai perlindungan. Bahan pangan/bahan alam yang sering dikonsumsi adalah kacang-kacangan merupakan salah satu famili Leguminosae dan merupakan tanaman nasional Indonesia. Dosis 400 mg/kg menghasilkan aktivitas biologis tertinggi 71,25%. Flavonoid memiliki kemampuan meningkatkan sistem immunomodulator dengan meningkatkan efektivitas produksi antibodi yang dihasilkan oleh sel T sehingga akan merangsang sel sel imun

References

- Abdelmaguid, A. M. A., Faridah, Q. Z., Ben Amadou, A., & Tazouk, M. (2011). ²¹⁷ influence of organ and post-harvest drying period on yield and chemical composition of the essential oils of *Elaeagnus olata* (Elaeagnaceae). *Journal of Medicinal Plant Research*, 5(10), 1412-1419.
- 232 Ali, A. H., Mordena, W. F., & Sereped, L. M. (2010). Effect of *Enicostema Tardifolium* Oils with Protein from *Sesuvium - Moringa* - *Adansonia* - *Bambusa*. *Jurnal Produktif Tanaman*, 9(7).
- 6 Burkard, M., Lischner, C., Lauer, U. M., Bach, C., Vetterli, S., & Frick, J. (2017). Dietary Saponins and modulation of natural killer cells: implications in malignant and viral diseases. *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 46, 1-12.
- 72 Chadiak, C. (2000). Theoretic insights on the nature of performance synergies in human resource systems: Toward greater precision. *Human Resource Management Review*, 20(2), 85-101.
- 46 Chan, S. W. C., Liu, Y. Y., & Ouan, H. (2007). Anticodon and antibacterial activity of leaves of *Elaeagnus* species (Elaeagnaceae) in Peninsular Malaysia. *Food chemistry*, 104(4), 1566-1570.
- 172 Chen, J. ⁸² Li, C. S., Hwang, T. L., Chou, P. C., Chen, J. P., & Sung, P. J. (2010). Sesquiterpenes from the rhizome of *Curreria longa* with inhibitory activity on superoxide generation and elastase release by neutrophils. *Food chemistry*, 118(3), 974-980.
- 41 Chang, L. M., Paudel, R., Kim, S. H., Yu, C. Y., & Chinnai, R. K. (2019). The Influence of Light Wavelengths on Growth and Antioxidant Capacity in *Psychotria crocea* (L.) Urban. *Journal of Plant Growth Regulation*, 1-17.
- Cappin, L. P., Au, Y. ²⁰ Lee, H., Fan, H. H., Ho, C. T., Jafari, K., & Wu, Q. (2017). Determination of Saponins by LC/MS and anti-inflammatory activity in *Moringa oleifera*. *Journal of Functional Foods*, 5(4), 1865-1879.

Cappata, J. P., Xue, Y., Chen, L., Tian, M. H., Hu, C. T., Jafaria, R., ... & Wu, Q. (2012). Determination of flavonoids by LC/MS and anti-inflammatory activity in *Hesperis matronalis*. *J Functional Food*, 5, 1892-1898.

139 Loring, P. (2010). *Molecular Botany: Science, cytogenetics, and the biotechnology of medicine*. University of Chicago Press.

33 Ellert, T. & Koch, E. (2011). Complex interactions between phytochemicals: The multi-target therapeutic concept of phytotherapy. *Current drug targets*, 12(1), 112-132.

124 Albert, B. & Aliev, L. (2003). Synergy in plant medicines. *Current medicinal chemistry*, 10(1), 1-28.

141 Gupta, A. & Chughan, S. B. (2010). Anti-inflammatory and immunosuppressive activities of flavonoids from medicinal plants. *Journal of Herbal Pharmacology*, 5(1), 120-134.

28 Hamad, A., Milih, A., Permat, A. & Hartati, D. (2016). Chemical constituents and antibacterial activities of crude extract and essential oils of *Alpinia galanga* and *Zingiber officinale*. *International Food Research Journal*, 23(2).

31 Hershman, D., Chen, J. H., Abd El-Mg, A. M., Chen, J. H., & Spatolier, M. (2015). Metabolite analysis in *Carex crinitica* using various GC-MS and LC-MS separation and detection techniques. *Biomedical Chromatography*, 29(7), 951-960.

59 Isah, P. M., Osman, C. F., Ismail, M. H., & Awang, R. (2007). Analysis of essential oils of leaves, stems, flowers and rhizomes of *Hesperis matronalis* (Jack) BM. Smith. *The Malaysian Journal of Analytical Sciences*, 11(1), 209-273.

45 Jaguprakash, G. S., Rao, L. J. H., & Sathyan, S. R. (2005). Chemistry and biological activities of *C. longa*. *Trends in Food Science & Technology*, 16(12), 511-518.

109 Kuchicki, P., Florka, A., Szlachet, M., & Marcak, L. (2016). Structural characterization of flavonoid glycosides and their derivatives with mass spectrometric techniques. *Molecules*, 21(11), 1494.

118 Kim, J. H., & Park, M. I. 2012. Effects Phytoestrogen on Sexual Development. *Korean J Pediatr*, 55(8) 265-271.

- 91 Kumar, Geym, S., & Sharma, A. (2014). Medicinal properties of *Zingiber officinale* Roscoe: A review. *J. Pharm. Med. Sci.*, 8, 124-129.
- 38 Lockenberg, M., Qasbi, B., & Sakrussit, A. (2009). Quantitative determination of curcuminoids in *Curcuma rhinomes* and rapid differentiation of *Curcuma domestica* Val. and *Curcuma zambesiaca* L. by capillary electrophoresis. *Phytochemical Analysis: An International Journal of Plant Chemical and Biochemical Techniques*, 15(3), 152-158.
- 9 Liu, C., Cai, Y., Fu, F., Cheng, Y., Guo, Y., & Qian, H. (2019). Extraction, purification, structural characteristics, biological activities and pharmacological applications of acronoxones, a polyaccharide from *Aloe vera*: a review. *Molecules*, 24(8), 1334.
- 11 Li, W., Wang, S. S., Peng, J. T., Hua, Y. X., Xu, J. Y., Zhang, H., Wang, T. Q., Liang, X. M. Structure elucidation and NMR assignments for curcuminoids from the rhizomes of *Curcuma longa*. *Magn. Reson. Chem.*, 2009, 47, 902-91.
- 74 Li, S., Tian, W., Deng, G., Wang, P., Yang, P., & Aggarwal, B. (2011). Chemical composition and product quality control of turmeric (*Curcuma longa* L.).
- Maibach, D., Hartmann, B., & Senechal (2014). *Kuliner Etnobotani: Penelusuran Rumah Tangga Suku Anak Dalam di Taman Nasional Bukit Dua Belas Kabupaten Sarolangun*. Janda. Boprevis, 7(2).
- 60 Mathias, A., Elia, M., & Brown, A. (2009). Isolation of a human intestinal bacterium capable of degrading and growing on curcumin. *Applied and Environmental Microbiology*, 75(6), 1740-1744.
- 7 Nandani, I., Masrah, P. D., & Brown, E. (2018). Kuliner Etnobotani Tradisional Obat Oleh Etnis Mayanakan Di Dusun Arai Nopal Kiri Dan Dusun Arai Nopal Kanan Desa Bukit Mui Kecamatan Beringin Kabupaten Langkat. *Jurnal Simetri*, 2(2), 91-96.

- 39 Nopriyanti, S., Josa, A. R., Huda, D. N., & Jochi, D. (2014). GC-MS analysis of phytoconstituents of some wild Zingiberaceae plants containing rhizome extracts. *Research in Plant Science*, 2(1), 1-5.
- Perkins, L. L. B., Bailey, S. R., Jara, J. B., Soares, P. J. L. G., Solano, D. A., & Chiqu, R. B. (2008). Antifungal activity of seed products, extracts, and secondary metabolites of *Pachyrrhizus erosus* (L.) urban (Pacharan) against three postharvest fungi. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 25(1), 35-44.
- 140 Nandiyanto, N., & Andrianyah, F. (2013). Kajian etnobotani masyarakat Suku Using Kabupaten Bontomatene. *Musma Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 3(2).
- 81 Datta, R. A. (2004). Chemical and nutritional quality changes in germinating seeds of *Cajanus cajan* L. *Food Chemistry*, 85(4), 497-502.
- 10 Park, B. S., Kim, G. J., Kim, H. B., Lee, S. E., Takashita, G. H., Oh, S. H., Kim, J. H. *Caryosoma* fungi L. constituents inhibit certain *A* and *Daphnia* species against cell adhesion to *Escherichia* L. *Appl. Food Chem.*, 2005, 13, 9005-9009.
- 151 Pritasari, C. R. (2014). Tanaman Terpadu Daidura Urah Bengluang (*Pachyrrhizus erosus*) 159 dan Darah serta Penderita pada Titik Patah Retina. In *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Environmental, and Learning* [Vol. 10, No. 1].
- 249 Pritasari, C., Agati, P., & Santoro, J. B. (2019). Characterization and potential of *Pigeon* Pea, *Cajanus cajan* L. MB sp. *Phytostrigol* on rat urinary. *The Journal of Pharmaceutical Science*, 43(1).
- 62 Rahmah, R., Hasmahda, H., & Dighi, D. (2019). KAJIAN ETNOMBOTANI (PACARA ADAT SUNDI ACEH DI PRATIHIN ACEH). *WSTIC: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Aplikasinya*, 4(1), 53-58.
- 93 Rivas-Correa, O., Torro, M., Yano, L., & Taron, M. (2007). Antifungal activity of *Alcea rosea* leaves. *Phytoterapia*, 78(2), 219-222.

67

Bayraktar, M. F., & Elmekci, O. (2017). Kajian mikrobiologi masyarakat dayak di desa Tan Lumbis, Kabupaten Paser, Provinsi Kalimantan Utara, Indonesia. *Arcta Biolog*, 14(2), 177-188.

196

Bayraktar, M. F., Leshari, V. B., Agusta, A., & Elmekci, O. (2018). Ekapas Bioaktivitas Bakteri Perca Melahirkan pada Masyarakat Enggros. *Arcta Biolog*, 17(1), 11-18.

138

Bastum, T. A., Djalili, B., & Bastum, A. M. (2017). Uji Immunomodulator Ekstrak Kulit Daun Batah (*Suriana maritima* L. Merr) Terhadap Aktivitas Enzimatis Maltolag. *PNAPMACT: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 10(1).

110

Beckwith, B. (2002). Synergistic interactions in the microbial world. *Antonie Van Leeuwenhoek*, 81(1-4), 257-261.

26

Bekhtova, A., Avetisyan, A. O., Avetisyan, A. O., Avetisyan, F. E., & Aghaj, A. (2011). Comparative studies of antibacterial effect of some antibiotics and ginger (*Zingiber officinale*) on two pathogenic bacteria. *Journal of Microbiology and Antimicrobials*, 11(1), 18-22.

69

Bitchell, R. D. (1998). Phytoestrogens: the biochemistry, physiology, and implications for human health of soy isoflavones. *The American journal of clinical nutrition*, 68(4), 1133S-1146S.

5

Budiyanto, M. B., Ward, L. M. N., & CHENG, Q. (2019). Pharmacological Uses and Health Benefits of Ginger (*Zingiber officinale*) in Traditional Asian and Ancient Chinese Medicine, and Modern Practice. *Scientia Biologica*, 12(1), 109-119.

64

Chenada, Y., Yatsuda, S., Takahashi, M., Hayashi, T., Miyazawa, N., Sato, L., ... & Hoshigaki, H. (2018). Cloning and expression of a novel NADP⁺ (H)-dependent dihydroxy redactate, an enzyme involved in the metabolism of dihydroxy. From model-producing *Lactococcus* strain 28-92. *Applied and environmental microbiology*, 76(17), 5902-5903.

- 25 Barro-García, C. D., Carro-Esté, R., González-Barra, A., Lora-Japón, J., & Chaves-Morales, A. (2014). *Artemisia*, an extracted polyphenols from *Aloe vera*: A literature review. *Natural product communications*, 9(1), 193-197DOI:10.1080/15457581.2014.900016.
- 94 Singh, C. R., Mangrulkar, R., Deepana, N., & Chinn, S. B. (2015). Ethnobotany, phytochemistry and pharmacology of *Euphorbia corollata* Linn.(*Euphorbia*). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 4(1).
- 22 Thiruvayal, P., Perumayyan, N., Bhargava, P., & Changanasser, A. (2014). Green synthesis of silver nanoparticles in *Aloe vera* plant extract prepared by a hydrothermal method and their synergistic antibacterial activity. *Front*, 4, e2519.
- 65 Tishma, R., Gidija, J., Murad, R., Green, A. C., Alsaqr, S. H., & Khatib, E. (2017). Anticancer activity and phenolic compounds of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) determined by HPLC-MS/MS. *Journal of food measurement and characterization*, 11(2), 559-566.
- 3 Tishma, R., & Datta-Gupta-Muradova, M. C. (2011). Oral administration of *Aloe vera* and honey reduces Walker tumor growth by decreasing cell proliferation and increasing apoptosis in human tumor. *Phytotherapy Research*, 25(4), 619-623.
- 95 Tsuji, H., Maruyama, R., Nomura, R., & Akano, H. (2012). Identification of an enzyme system for diastereoselective conversion of *Sacchara* sp. strain NATTS. *Applied and environmental microbiology*, 78(4), 1228-1236.
- 168 Van Wyk, D. E., & Wink, M. (2014). *Medicinal plants of the world* (CAB).
- 32 Wani, R., Isakura, A., & Adhikari, H. (1993). Synthesis of novel mannoside derivatives of the isoflavonoid phytoestrogen daidzein and genistein. *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*, 217(1), 253-259.
- Wazhe, P., Kotha, P. S., Desh Datta, P. B., Wani 106 P. M., Kanchhavel, P., & Kanchel, A. (2018). *In-vitro* spasmolytic activities of aqueous and methanolic extracts of *Abrus precatorius* (*Euphorbiaceae*) in unanesthetized male rat. *Anesthesiology*, 58(2), e12661.

150

Williamson, E. M. (2001). Synergy and other interactions in phytochemicals. *Phytochemistry*, 57(1), 401–404.

143

Yadav, R. N. S., & Agarwal, M. (2011). Phytochemical analysis of some medicinal plants. *Journal of pharmacy*.

105

Yu, J., Fu, X., Yu, B., & Chen, D. (2016). Indarone: anti-inflammatory benefit and possible causes. *Patients*, 6(1), 44.

42

Zafra, D., Karciba, T., Sanchez, I., Duranton, L. R., & Mado, A. (2016). Screening the potency of *Eugenia* leaves as antioxidant and antiaging agent. *Naturae Bioscientia*, 8(2), 221–225.

2

Zhou, S., Teis, S. W., Chang, D., Han, H., Haimovici-Krumholz, Y., Chen, K., & Romanian, A. (2016). Synergistic effects of Chinese herbal medicine: a comprehensive review of methodology and current research. *Frontiers in Pharmacology*, 7, 201.

21

Zhang, F., Shi, W., Liu, L., Pefet, N., Li, C., Li, Z., ... & Bao, Y. (2017). Layer-pure Bi-PCl₄-assisted crystal engineering of perovskite solar cells showing excellent efficiency and stability. *Advanced Materials*, 29(17), 160404.

Bagian 2

Laboratorium Virtual: Alternatif Pembelajaran Praktikum Fisika di Masa Pandemi Covid-19

24

Dr. Jeffrey Handika, M. Pd., M. Ed.

*Penelitian Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas PGRI Madiun*

Email: jhandika@upgrisma.ac.id

Abstrak

Tantangan pembelajaran Fisika semakin kompleks dengan adanya sarana dan prasarana lembaga pendidikan terkait pembelajaran dalam jaringan (daring). Permasalahan yang dihadapi pendidik fisika diantaranya (1) kesiapan literasi digital pendidik dan peserta didik, (2) kualitas e-learning yang belum memadai, dan (3) kurangnya pembelajaran fisika virtual pada kegiatan praktikum fisika. Alternatif pembelajaran yang banyak digunakan oleh pendidik fisika diantaranya pemberian tugas praktikum di rumah. Kegiatan ini dinilai dibatasi, namun perlu alternatif kegiatan apabila disediakan fasilitas terkait pemberian tugas di rumah. Pemberian tugas di rumah berpotensi menyebabkan peserta didik melakukan aktivitas di luar rumah, dampaknya interaksi fisik antar peserta didik dapat terjadi. Konsekuensinya pembelajaran daring yang bertujuan untuk mencegah penyebaran COVID-19 tidak dapat tercapai. Laboratorium virtual (LV) adalah salah satu alternatif yang dapat di gunakan para pendidik fisika untuk mengatasi permasalahan tersebut. Penggunaan LV dapat meningkatkan literasi digital dengan manajemen pelaksanaan pembelajaran dengan baik. Peserta didik juga dapat mengembangkan kreativitas dan rasa percaya dirinya dengan melakukan presentasi hasil kegiatan pembelajarannya. Keterbatasan dengan metode belajar, peserta didik (mahasiswa) juga dapat melakukan kegiatan pengabdian masyarakat dengan memanfaatkan penggunaan LV melalui channel youtube.

Kata Kunci: Laboratorium Virtual, COVID-19, Praktikum Fisika, Merdeka Belajar.

Pendahuluan

Permasalahan pendidikan di Indonesia terus berkembang seiring perkembangan teknologi dan kebijakan yang dikeluarkan oleh Lembaga pendidikan dalam rangka memenuhi kebutuhan

264 11. Permasalahan semakin kompleks dengan adanya perebutan penggunaan teknologi internet dan komunikasi dalam pembelajaran (akselerasi digital kegiatan pembelajaran) dengan

144 12. Adanya kebijakan pemerintah dan lembaga pendidikan terkait pembelajaran daring dalam rangka mencegah penyebaran COVID-

18. Permasalahan yang muncul diantaranya (1) kesiapan literasi digital pendidik dan peserta didik, (2) kualitas e-learning yang belum memadai, dan (3) konversi pembelajaran riil ke virtual pada kegiatan praktikum fisika. Kesiapan literasi digital pendidik dan peserta didik merupakan permasalahan fundamental yang harus segera diatasi. Upaya yang dapat dilakukan dalam rangka meningkatkan literasi pendidikan pendidik dan peserta didik adalah melakukan kegiatan workshop penggunaan Teknologi Informat dan Komunikasi (TIK), Kolaborasi antar pendidik, pendidik dan peserta didik juga dapat dilakukan untuk meningkatkan literasi digital peserta didik. 256 Berdasarkan IMD World Competitiveness Center pada tahun 2022 Indonesia berada pada peringkat 44 dari 63 negara, turun 8 peringkat dari tahun sebelumnya (IMD, 2019). Kondisi ini tentunya perlu segera diatasi dalam rangka meningkatkan pendidikan daring di masa pandemi. Lembaga pendidikan dapat menginstruksikan para pendidik untuk melakukan kolaborasi antar pendidik maupun dengan peserta didik terkait penggunaan TI.

Permasalahan berikutnya terkait dengan kualitas infrastruktur digital diantaranya e-learning dan pembelajaran pelaksanaan pembelajaran daring. Tidak semua Lembaga pendidikan memiliki fasilitas e-learning, namun hal ini dapat diatasi dengan penggunaan google class/zoom, zoom. Elemen yang

menyediakan platform gratis untuk melaksanakan pembelajaran daring. Fasilitas infrastruktur digital juga tidak merata di seluruh Indonesia. Berdasarkan data BPS Pusat Statistik diperoleh informasi bahwa masih terdapat 18 provinsi yang masih belum terjangkau TIK pada kategori rendah (Badan Pusat Statistik, 2019). Personalitas yang perlu di penuhi adalah pemerataan akses digital dalam rangka memenuhi pelaksanaan pembelajaran daring. Akses internet merupakan permasalahan yang sering di temukan oleh pendidik maupun peserta didik (Jeffry Handika et al., 2020). Biaya yang dibutuhkan dalam pembelajaran daring (paket data) juga dinilai masih memberatkan peserta didik dan pendidik. Peran pemerintah dalam mewujudkan pelayanan pendidikan yang merata sangat diperlukan dengan mengatasi permasalahan tersebut.

Personalitas yang dibutuhkan pada bagian ini adalah penggunaan IT dalam 225 pembelajaran. Cara mengatasi kegiatan praktikum, yakni ini **pendidik memberikan tugas proyek kepada peserta didik untuk** merancang **kegiatan** praktikum di rumah. Ada tiga kendala yang muncul saat model ini (kegiatan praktikum rtf dirangsang) diterapkan (1) berpotensi menyebabkan peserta didik keluar rumah untuk membeli bahan-bahan kebutuhan praktikum (berpotensi ada interaksi fisik), (2) biaya pembelian untuk membeli bahan-bahan yang dibutuhkan, (3) tidak dapat menjalankan semua kegiatan praktikum. Dengan kendala yang muncul, selanjutnya kegiatan proyek di rumah memiliki keunggulan, salah satunya memberikan pengalaman rtf bagi peserta didik dalam memahami konsep Rata. Namun, perlu di pahami bahwa bahwa konsep pengalaman rtf akan berjalan dengan adanya perkembangan **Metode** 268 **baru** baik untuk artificial intelligence dan **analogis** **di era revolusi industri dan society 5.0** (Gambar 1).



Gambar 2.1. Pemanfaatan Program AI dan Robot dalam Produksi.

Gambar 2.1 menunjukkan bahwa kegiatan produksi akan di arahkan oleh robot dengan memanfaatkan AI. Manusia dapat memodifikasi produk dengan berpartisipasi input program yang dibutuhkan kegiatan produksi produksi, melalui rekayasa/kegiatan produksi dengan oleh AI. Oleh sebab itu konsep pengalihan langsung dalam kegiatan produksi berhubungan seiring dengan kemajuan teknologi. Ketrampilan abad 21 menjadi salah satu ketrampilan yang di butuhkan di era digital. Ketrampilan abad 21 menuntut peserta **307** memiliki kemampuan berfikir kritis, penyelesaian masalah, **kemampuan dan kolaborasi**. Selain itu **peserta didik harus** memiliki inovasi dan kreatifitas, serta kemampuan dalam menggunakan teknologi informasi dan komunikasi (Partnership for 21st Century Learning, 2015). Berdasarkan penjelasan yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan IT menjadi penting dalam mengoptimalkan kegiatan belajar di masa datang. Penggunaan literatur dan IT sebagai media pembelajaran telah juga telah banyak dilakukan. Penggunaan IT dapat (1) meningkatkan efisiensi belajar mengajar dan pembelajaran konsep (Ardita &

Korelasi, 2018), (2) sikap [sikap] (Aghay & Isik, 2017), (3) kredibilitas dan kepercayaan masalah (Gunawan et al., 2019), literasi sains (Jusuf et al., 2018). Berdasarkan berbagai penelitian diatas, penggunaan LF dapat digunakan sebagai penunjang dalam mereduksi berbagai permasalahan yang muncul dalam pembelajaran fisika. Penggunaan LF juga berdampak pada perubahan definisi pengalaman langsung dan berimbang, dimana pengalaman langsung dapat diperoleh dari kegiatan melaksanakan program (input persamaan fisika) dalam kegiatan praktikum dengan laboratorium virtual. Pelaksanaan pembelajaran dengan LF dan potensinya dalam meningkatkan kemampuan abad 21 diteliti sebagai berikut.

Penelitian

1. Langkah-langkah Penerapan Pembelajaran dengan LF

Dalam bagian ini akan diteliti tentang Langkah-langkah pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan laboratorium virtual, latihan, ketertarikan, dan kemandirian dalam melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan laboratorium virtual. Pada dasarnya bahwa dalam mentransformasikan laboratorium riil ke virtual, tidak hanya meningkatkan pengetahuan fisika saja, namun harus mampu meningkatkan semua kompetensi (Karakter, Higher order thinking skills (HOTS) & keterampilan abad 21) yang dibutuhkan peserta didik di masa mendatang (Lampir 2.1).



Gambar 2.2. Transformasi Laboratorium Fisika ke Virtual

Berdasarkan gambar 1.1, guna meningkatkan kompetensi yang di butuhkan di era digital, pendidik harus mampu memahami teori-teori pedagogik dalam kegiatan pembelajaran virtual. Penguasaan model, strategi, metode, harus dikuatkan dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan dapat menggunakan e-learning maupun media sosial. Guna meningkatkan transformasi pembelajaran ke ke virtual pendidik harus mampu memahami pengetahuan teknologi, pedagogik, dan konten (292 yang diperkenalkan oleh John Keller (144) dan Jessica, M. J., Merrill, M. Finn, J. & Thiagar, M. J. (2014). Langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut:

1. Memahami capaian pembelajaran.
2. Mendesain pembelajaran daring yang dilakukan dengan memperhatikan unsur-unsur konten dan pedagogik guna mencapai tujuan pembelajaran dengan berbantuan laboratorium virtual.
3. Menempatkan pembelajaran dengan memilih model pembelajaran yang digunakan.
4. Mengajukan & merevisikan kegiatan pembelajaran berbantuan LV yang telah dilakukan.

Kemudian langkah dapat dilaksanakan pada bagian pembelajaran. Kemudian dan kemudian pembelajaran virtual juga dilaksanakan berdasarkan kajian literatur maupun penerapan di lapangan.

1. Penerapan, Evaluasi, dan Refleksi Pembelajaran Berbantuan LV

Berdasarkan deskripsi yang disampaikan pada bagian Langkah-langkah penerapan LV, kegiatan yang pertama dilakukan adalah memahami capaian pembelajaran. Pada kegiatan praktikum, penerapan capaian pembelajaran di sesuaikan dengan capaian pembelajaran yang telah ditentukan dalam rencana pelaksanaan pembelajaran. Contoh capaian pembelajaran yang dapat dimasukkan dalam kegiatan praktikum antara lain (1) peserta didik dapat Menyusun dan menerapkan hasil-hasil uji dan parallel, (2) peserta didik dapat menganalisa karakter uji AC.

dan DC. (3) peserta didik dapat mengolah urut huruf pada rangkaian, dan lain sebagainya.

Langkah yang kedua adalah mendesain pembelajaran daring berdasarkan LV dengan memperhatikan unsur-unsur konten dan pedagogik. Unsur-unsur pedagogik perlu diperhatikan dalam melakukan transformasi pembelajaran rll ke pembelajaran virtual guna mengembangkan potensi karakter, HOTS dan kemampuan abad 21. Tabel 1 merupakan contoh penerapan **Project Based Learning (PBL) dalam pembelajaran daring PjBl merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berfikir kritis, HOTS, dan level konsep** (J. Handika et al. 2018; Lukman et al. 2018; Jeffy Handika, 2019).

Tabel 3.1. Sintak PjBl dalam pembelajaran daring

PjBl	Berkaitan Sintak Pembelajaran PjBl
Partisipasi Awal	Peserta didik diberikan tugas mengaji sumber dari sumber online maupun offline virtual lesson yang akan diajarkan Peserta didik diberikan partisipasi awal (hook) secara online dengan tujuan memberikan stimulus untuk bertanya dan menyuarakan masalah Peserta didik memberikan respon secara online (sel hal) yang diberikan dosen
Merencanakan Proyek	Peserta didik berkolaborasi dalam kelompok membuat narasi/tema sebagai realisasi sel hal dan produksi audio, foto, gambar, dan lain lain konsep secara online Peserta didik mengpresentasikan hasil rangkumannya secara online, kelompok lainnya memberikan kritik dan saran terhadap narasi/tema yang telah dibuat
Mengembangkan Proyek	Peserta didik berkolaborasi dan menyusun jadwal rencana produksi proyek. Penemuan jadwal proyek dilaksanakan dengan banyak belajar dan masalah yang dihadapi, hasil jadwal yang telah di diskusikan dapat upload secara online
Membeli Lulusan	Peserta didik secara berkelompok mengpresentasikan produk yang telah di buat secara online, peserta didik yang lain memberikan kritik, saran, dan masukan dari pertanyaan, penjelasan, dan produk yang dibuat

PjBl	Deskripsi Siklus Terintegrasi TIK
Evaluasi dan Berkala	Pemula dapat menyampaikan pendapatnya secara verbal maupun tertulis, untuk terkait pengetahuan yang dilakukan dan praktik yang dihasilkan. Pemula dapat mengkonstruksi produk yang diberikan dengan konsep-konsep PjBl yang tidak diberikan secara verbal maupun tertulis, untuk Pemula dapat secara berkala mengkonstruksi pengetahuan dan kebiasaan produk yang telah dibuat secara online. Jeffry Handika (2016).

Selanjut Menyusun dan merekrutpikan siklus, langkah selanjutnya adalah memasukkan siklus-siklus tersebut kedalam kerangka berbasis LMS (Learning Management System). Langkah langkah pada e-learning menyerasikan dengan siklus yang telah diuraikan. Materi p 211 model PjBl, dalam meningkatkan keterampilan abad 21 dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2. Materi Model PjBl dalam Meningkatkan HOTS dan Keterampilan Abad 21.

PjBl	Deskripsi Siklus Terintegrasi TIK
Pertemuan Kesatu	Pemula dapat mencari referensi belajar daring (Ketrampilan TIK). Pemula dapat melakukan analisis kritis terhadap literatur yang diperoleh Pemula dapat menyampaikan ide kreatif secara daring (Ketrampilan TIK) sebagai respon feed back pertanyaan dari fasilitator
Mengembangkan Proyek	Pemula dapat melakukan analisis kritis melalui proses diskusi (Ketrampilan TIK) secara daring Pemula dapat membuat rancangan produk kreatif dalam bentuk kit sederhana sebagai prototipe software untuk memudahkan user dan belajar PjBl. Pemula dapat melakukan analisis kritis dengan member respon literatur terhadap produk yang di buat oleh kelompok peserta secara daring. Pemula dapat mengupload hasil presentasi (Ketrampilan TIK).

PjBl	Deskripsi Salah Tindakan TK
Menjelaskan Proyek	Peserta didik melakukan analisis kritis program atau bentuk produk/proyek. Peserta didik memberikan respon dan kritikan secara daring (Ketirupan TK) Peserta didik mengupload hasil presentasi (Ketirupan TK) Peserta didik menaruh proyek ke website maupun dalam bentuk offline (Ketirupan TK)
Media Laman	Peserta didik melakukan analisis kritis dengan cara memberikan kritik, saran, dan penilaian dari permasalahan, permasalahan, dan produk yang dibuat. Peserta didik memberikan respon secara daring (Ketirupan TK) Peserta didik mengupload hasil penilaian hasil (Ketirupan TK)
Evaluasi dan Refleksi	Peserta didik melakukan analisis kritis dengan cara menyampaikan pendapatnya secara verbal maupun tulisan (Ketirupan TK) secara daring untuk memberikan yang diketahui dari produk yang diketahui maupun menilai semua keterkaitan proyek yang di buat dengan konsep-konsep PjBl dan dipaparkan dan mendiskusikan keterkaitan dan kaitan produk secara online (Ketirupan TK) Indry Nurhika (2019)

Berdasarkan Tabel 2.2, dapat dilihat bahwa model PjBl, yang diintegrasikan dengan TK dapat menghasilkan HOTS dan ketirupan abad 21, berikut diuraikan langkah-langkah penggunaan LV dalam pendisiplinan praktikum PjBl dari II dan aktivitas PjBl.

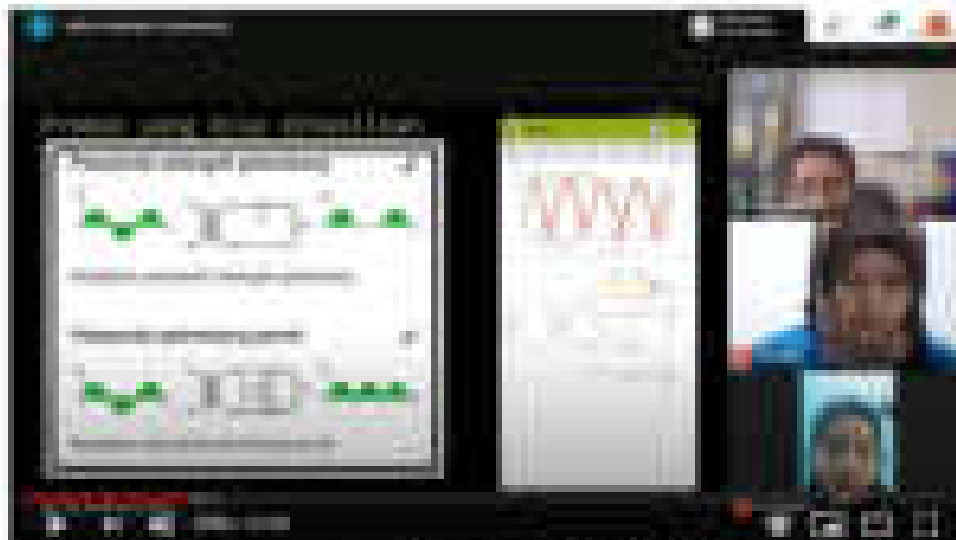


Gambar 2.3. Memahami penerapan daring PjBl dengan menggunakan LV

Berdasarkan gambar 2.3, LV digunakan pada dua mata kuliah, meliputi Simka dan Praktikum Simka Dasar II. Pembelajaran yang dilakukan berpusat pada mahasiswa. Dosen mengundang mahasiswa untuk mencari sumber referensi untuk LV yang telah ada. Mahasiswa diminta untuk mengembangkan modul LV untuk diterapkan pada mahasiswa dan di demonstrasikan pada guru-guru. Pada fase ini mahasiswa diajarkan untuk belajar mandiri (Arieta & Saswanto, 2018).

Pada fase II (memvisualisasikan proyek), dosen memberikan untuk laboratorium virtual dan membuat secara daring untuk memberikan gambaran kepada mahasiswa terkait cara menggunakan LV dan pengembangan modulnya melalui google classroom (Gambar 2.4a). Pada mata kuliah Simka dasar II, pada fase memvisualisasikan proyek, dosen memberikan stimulus permasalahan kepada mahasiswa terkait karakteristik besar kecil area pada rangkaian seri dan paralel (Gambar 2.4b).





Gambar 2.4a. Pengumpulan Pengumpulan LT Melalui Google meet pada perangkat android



Gambar 2.4b. Pengumpulan Pengumpulan LT Melalui Whatsapp

Proses diskusi juga dapat dilakukan secara daring melalui media sosial (whatsapp) dan e-learning UINMA (e-LMA). **Whatsapp menjadi media sosial yang banyak digunakan oleh pendakki terkait dengan keptisihan, klar pendakki, dan fasilitas aplikasi LT berbasis online (Jeffy Mardiana et al., 2020).** **apapun TIK dalam pendakkiar menelajah intension atau pmerita dila, fasilitator dengan pmerita dila, dan fasilitator.**

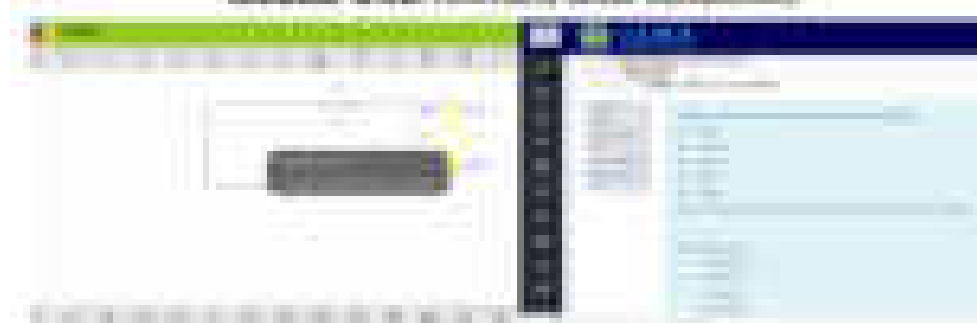
perantara data, dengan arsitektur ringkasan. Kemampuan penggabungan TIK salah satunya adalah menggabungkan interaksi baru dan menciptakan lingkungan pembelajaran baru. Contoh interaksi yang terjadi pada pemanfaatan TIK dapat dilihat pada gambar 1.5.



Gambar 1.5a. Interaksi dengan fungsi indikator



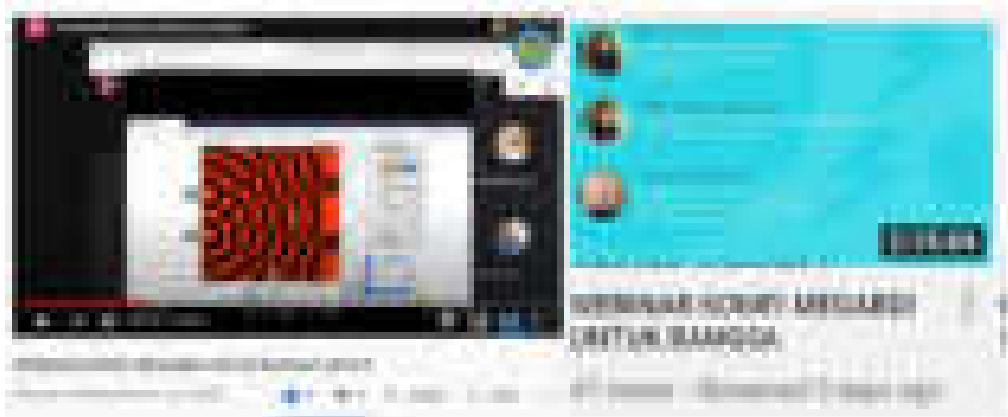
Gambar 1.5b. Interaksi antara test aplikasi



Gambar 1.5c. Interaksi Mahasiswa dengan AI melalui IV dan Rata dalam

Penggunaan LV juga memerlukan definisi baru terkait domain psikomotorik. Pada tahun 2016, pendefinisian keterampilan psikomotor hanya terbatas penggunaan mouse dan keyboard saja (Roth, 2016). Namun sekarang sudah termasuk termasuk bisa diperluas terkait dengan keterampilan penerapan informasi, penerapan program, dan lain sebagainya. Selama ini domain psikomotorik fisika terbatas pada aktivitas logistik di laboratorium, di seperti merangkai alat praktikum, pelaksanaan prosedur pengukuran dan sebagainya. Domain psikomotorik dalam penggunaan LV berkaitan keterampilan dalam menggunakan TIK, mengoperasikan, dan mengembangkan software LV. Penggunaan LV dan TIK dalam pembelajaran daring juga mengembangkan definisi baru terkait keterampilan. Dalam diskusi, mahasiswa menyampaikan pendapat terkait maupun lain-lain dalam daring. Penyampaian pendapat secara tertulis melalui daring mengembangkan eksklusivitas yang kurang percaya diri dapat menyampaikan pendapatnya secara tertulis.

Tidak semua bisa dideskripsikan pada bagian ini. Fase penting berikutnya yang perlu di sampaikan adalah fase media belajar. Mahasiswa diminta menyampaikan produknya secara daring melalui google meet dan youtube. Berbagi dengan banyak media, kegiatan yang dilakukan mahasiswa juga dapat digunakan sebagai kegiatan pengabdian masyarakat. Model dan media virtual yang digunakan dapat dijadikan referensi bagi pendidik lain dalam mencari referensi LV. Hal kegiatan virtual yang dilakukan UNPMA banyak pendidik fisika yang kesulitan mencari referensi terkait laboratorium virtual. Penelitian pribadi dan **280** mahasiswa melalui google meet dan video yang diberikan dalam kegiatan pengabdian masyarakat dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.4. Penerapan produk dan disiplin industri

Melakukan hal-hal yang mampu merepresentasikan prototipe secara daring melalui forum diskusi online. Penerapan tersebut untuk latihan dan dapat dilatih oleh pemerintah pendidikan tinggi, guru tinggi SMA/SMK, MAN. Kegiatan ini juga melatih rasa percaya diri dan kemampuan komunikasi mahasiswa dalam menyampaikan informasi. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian (Tazri, 2019). Pembelajaran daring melalui peserta didik untuk mengembangkan pendakapan secara virtual dan maupun melalui video conference.

Berdasarkan deskripsi yang telah dipaparkan, penguasaan LV mampu meningkatkan berbagai kompetensi yang dibutuhkan di masa mendatang. LV juga mampu meningkatkan kegiatan praktikan yang lainnya. Misalnya secara riil, LV juga dapat meningkatkan kreativitas mahasiswa dalam mendesain produk (rangkain) dalam sebuah prototipe. Hal yang dibutuhkan untuk pembelajaran dalam hal ini yaitu untuk kegiatan praktikan menjadi lebih mudah. Namun, kelemahan terkait program laboratorium virtual, yaitu mahasiswa tidak mendapatkan pengalaman nyata mengenai rangkaian. Tidak pernah mengalami langsung komponen elektronika melalui forum diskusi pemrograman. Selain itu, pembelajaran LV yang dilaksanakan secara daring juga melibatkan mahasiswa.

3. Mengevaluasi dan merefleksikan kegiatan pembelajaran berbantuan LV

Berlainan dengan yang telah dipaparkan diatas, pembelajaran daring berbantuan LV memiliki kelebihan dan juga kekurangan. Kelebihan pembelajaran LV diantaranya ialah membebaskan ruang kelas, dapat dilakukan kapan saja, dapat memanfaatkan variabel eksperimen tanpa ada risiko kerusakan alat/komponen, biaya alat dan bahan praktikum dapat diabaikan, dapat melakukan HOTS dan keterampilan abad 21. Kekurangan pembelajaran penggunaan LV secara daring adalah bahan biaya terpusat pada paket daya yang digunakan untuk pembelajaran daring, perkembangan teknologi LV saat ini belum mampu memberikan pengalaman nyata kepada peserta didik. Hal yang baik yang diberikan oleh mahasiswa yang sebagai praktikum fisika dasar II juga positif. Perlu diperhatikan juga bahwa kondisi jaringan internet di Indonesia belum merata, hal ini menjadi permasalahan tersendiri dalam penerapan LV secara daring. Tidak semua peserta didik memiliki smartphone dan laptop/PC guna mendukung pembelajaran daring dengan berbantuan LV. Kondisi ini perlu menjadi pertimbangan institusi sebelum menerapkan pembelajaran dengan sistem daring berbantuan LV. Kendala nyata sering terjadi saat ini walaupun telah di kura (dengan jaringan baik) dan telah di dukung oleh fasilitas teknologi. Penguatan infrastruktur jaringan digital dan fasilitas Teknologi Informasi dan Komunikasi perlu diperkuat dengan baik.

Pada Masa Pandemi COVID-19 saat ini, pembelajaran daring berbantuan LV dapat dijadikan alternatif pembelajaran yang dilakukan oleh peserta fisika LV dengan sistem daring mendukung pelaksanaan pembelajaran tanpa ada interaksi fisik. Pembelajaran penguatan proyek (kegiatan eksperimen ini di rumah) masih memungkinkan terjadinya interaksi fisik antara peserta didik dengan lingkungannya (bahan rumah) untuk

meresolvi bahan-bahan yang diperlukan pendukung kegiatan eksperimen. Dalam pelaksanaan tugas eksperimen rtd di rumah sebenarnya fasilitator dapat menggunakan berbagai peralatan yang dapat dengan mudah ditemukan di rumah, namun sekali lagi kondisi masing-masing rumah juga beragam, sehingga masih ada peserta lagi peserta didik untuk melakukan terdapat bagi di luar dalam rangka memilih alat dan bahan yang dibutuhkan. Jika pembelajaran proyek di rumah dilaksanakan secara daring, tentunya biaya akan lebih mahal selain pembelian bahan, peserta didik juga bertanggung jawab untuk data untuk pembelajaran daring.

Simpulan

Berdasarkan deskripsi diatas tugas pembelajaran dapat dilaksanakan bahwa pembelajaran daring berbasis LV dapat diterapkan alternatif pembelajaran daring **di rumah di masa pandemi COVID-19. Pembelajaran** secara daring tentunya dapat dengan mempertimbangkan infrastruktur digital dan perangkat yang dimiliki oleh peserta didik. Pembelajaran daring berdasarkan LV juga berpotensi meningkatkan HOTS dan keterampilan abad 21. Pembelajaran daring yang diterapkan harus tetap memasukkan unsur unsur pedagogik dan menyesuaikan karakter peserta didik. Mengembangkan tugas tepat waktu, Mendukung referensi sesuai etika ilmiah, menggunakan bahasa yang baik saat diskusi kelompok besar, merupakan beberapa contoh penumbuhan karakter melalui pembelajaran daring. Berpantau dan tata pernya dari peserta didik juga dapat dilaksanakan melalui kegiatan diskusi dan presentasi daring termasuk berkembangnya TIK, kemajuan pembelajaran daring akan terdapat, kemungkinan defisit pengalasan rtd akan berkembang seiring perkembangan AI dan robot. Perlu ditanyakan juga bahwa literasi digital pribadi dan peserta didik perlu juga dipertimbangkan selain ketersediaan TIK dan infrastruktur jaringan yang memadai.

50 **Final**

Alida, F. S., & Kuswanto, H. (2018). Virtual physics laboratory application based on the android smartphones to improve learning independence and conceptual understanding. *International Journal of Instruction*, 21(1), 1-18. <https://doi.org/10.12973/ijip.2018.11111a>

68

Aghajany, G., & Hsieh, D. (2017). The impact of the virtual laboratory on students' attitudes in a general physics laboratory. *International Journal of Online Engineering*, 13(4), 28-38. <https://doi.org/10.3991/ijoe.v13i04.6811>

29

Gunawan, G., Nurjaya, A., Sahida, H., Heriyanto, L., Suciati, H. M. Y., & Yahya, F. (2019). Using Virtual Laboratory to Improve Pre-service Physics Teachers' Creativity and Problem-Solving Skills on Thermodynamics Concept. *Journal of Physics: Conference Series*, 1209(5). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1209/5/052118>

188

Handika, J., 135 C., Indarini, W., Supriadi, A., & Kurniadi, E. (2019). The influence of project based learning on the student conceptions about kinematics and critical thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1828(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1828/1/012028>

75

Handika, Jeffry, Fatmawati, S. D., Winarti, W., Khosnab, N., Vidyuti, V. L., & Budarti, I. S. (2020). *Penelitian dan Riset Abstrak Digital*. AE Media Grafika.

251

IMU. (2019). *IMU World Competitiveness ranking 2019 One Year Change 2019*

Jaini, 89 E. D., Setiawan, A., Subhan, P., & Rochman, C. (2019). Virtual laboratory learning media development to improve science literacy skills of mechanical engineering students on basic physics concept of material measurement. *Journal of Physics: Conference Series*, 1828(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1828/1/012061>

75

Jeffry Handika. (2019). *Project Based Learning* 137 *Integrasi Teknologi Informasi dan Komunikasi* 297 *Menyusun Penelitian Tesis di Era Revolusi Industri 4.0: Menapalkan pada Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains II* (pp.1-10).

137

Jeffry Handika. (2018). *Perkembangan Psikologi di Era Revolusi Industri 4.0*. Disampaikan di Seminar Nasional Psikologi dan Aplikasinya (pp. 1-8)

78

Lubisari, M., Handika, J., & Marafiah, W. (2019). Higher order thinking skills : using e-portfolios in project-based learning. *Journal of Physics : Conference Series*, 1198(1).

107

Partnership for 21st Century Learning. (2015). 21st Century Skills Database. 1-9. <http://www.p21.org/our-work/p21-skills-2015>

103

Setih, A. (2018). Online Laboratory for Psychomotor Development in Open Distance Learning Environment. *Academicgate Net*, October.

103

www.researchgate.net/profile/Ariandita-Setih/publication/329457544-Online-Laboratory-For-Psychomotor-Development-in-Open-Distance-Learning-Environment/links/5b11b13a70b4affb0c147b41.pdf

180

Statistik, B. P. (2019). *Aspek Perkembangan Teknologi, Informatika dan Komunikasi* (ICT Development Index) 2019. BPS RI

52

Tantri, N. B. (2018). *Kebudayaan Sosial Dalam Perkembangan During Berdauraban Solut Pandang Psikologi Pendidikan Terbuka Dan Jarak Jauh* (Formal Pendidikan Terbuka Dan Jarak Jauh, 18(1), 14-34. <https://doi.org/10.33830/pj.v1i18.1102018>

252

Bagian 3

Deskripsi Kemampuan Argumentasi Digital dalam Pembelajaran Daring pada Mahasiswa Biologi di Masa Pandemi Covid-19

24

Dr. Mocheny Lukitawati, M.Pd

*Prodi Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas PGRI Mahadewa*
Email: mocheny@mahadewa.ac.id

156

Abstrak

Tujuan penelitian adalah untuk mendeskripsikan kemampuan argumentasi digital/ digital argumentation (DA) serta pelaksanaan pembelajaran Daring di UNPMA dalam pembelajaran daring di masa Pandemi COVID-19. Sumber data adalah hasil DA mahasiswa program studi pendidikan Biologi pada mata kuliah Biologi Sel dan Tumbuhan Tumbuhan Berubah dalam pembelajaran daring di platform e-learning UNPMA (eLMA). Pengukuran DA dilakukan pada 6 indikator yaitu 1) pengumpulan argumentasi, 2) fakta pengait argumen, 3) hubungan antara argumen dan fakta, 4) kualitas argumen, 5) argumen sanggahan dan 6) konklusi berpikir logis mahasiswa, yang tertuang dalam instrument self assessment of digital argumentation (SADAE). Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif berdasarkan DA yang ada dalam eLMA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa memandikan tingkat kualitas berbeda dalam mengerjakan DA. Pelaksanaan pembelajaran daring dilakukan dengan menggunakan media yang beragam, namun hasil tetap dilakukan pada penggunaan learning management system (LMS) UNPMA.

247

Kata Kunci: Argumentasi digital, pembelajaran daring

Pendahuluan

Pandemi COVID-19 yang melanda dunia termasuk Indonesia membawa banyak perubahan dalam sistem belajar termasuk Pendidikan Pemerintah Indonesia memberlakukan **194** belajar di rumah (tinggal di rumah) dengan tiga kemitraan yaitu: **belanja dari rumah, beribadah di rumah dan belajar di rumah**. Kondisi tersebut diikuti oleh Menteri Pendidikan dengan menerapkan serta mengoptimalkan pembelajaran daring dengan platform yang sesuai. Merespons hal tersebut Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, N. 36462/MPK.A/HK/2020 tentang Pembelajaran Jarak Daring dan Belajar dari Rumah dalam Rangka Penerapan Pembelajaran COVID-19, UHUPMA mengorganisirkan Tim Dharma Penguatan Tengg dengan mengoptimalkan efisiensi dalam bentuk belajar jarak jauh. Pelaksanaan pembelajaran daring menjadi trend di dunia pendidikan yang semakin **286** banyak perkembangan teknologi dan penguasaannya **teknologi informasi dan komunikasi (TIK) sebagai salah satu dari sumber industry 4.0**. Penggunaan TIK dalam pembelajaran sebagai sebagai penanda bergeraknya dunia pendidikan tradisional menjadi lebih maju dan modern (Ghazvini & Roudy, 2015).

Pelaksanaan pembelajaran berbasis TIK dipercaya mampu meningkatkan efisiensi dan efektivitas kegiatan pembelajaran. Terdapat beberapa teknik yang bisa diterapkan misalnya adalah *blended learning (BL)* dan *asynchronous*. Penerapan BL dalam kegiatan pembelajaran memberikan pilihan kepada mahasiswa untuk dapat memilih kelas online maupun offline berdasarkan tujuannya. Rendahnya rendahnya BL memiliki kelebihan dalam hal pemilihan waktu, keberagaman jenis pembelajaran, peningkatan kompetensi dan hasil pembelajaran yang signifikan (Dewosi, 2018). Oleh karena itu pelaksanaan BL dapat dilevelkan sebagai dengan *Asynchronous* melalui peningkatan waktu kapan pelaksanaan online dan offline dilaksanakan berdasarkan kesepakatan dengan mahasiswa dengan mengoptimalkan materi yang disampaikan. (Hartindayana, Nidana, & Albert, 2017).

Implementasi pembelajaran daring tidak semata-mata adalah proses pembelajaran tetap saja masih haruslah diubah secara mendasar. Terdapat beberapa perbedaan yang esensial seperti saat mahasiswa menyampaikan argumentasi dalam proses diskusi. Saat pembelajaran tetap saja maka penyampaian argumentasi dilakukan secara langsung di depan kelas dan kemudian mahasiswa lain dapat menyampaikan tanggapan atau saran. Proses interaksi langsung ini memiliki kelebihan dan kelemahan yang terkait langsung dengan karakter dan motivasi mahasiswa. Tidak berarti apabila kemudian penyampaian argumentasi didominasi oleh mahasiswa yang memiliki kelebihan secara akademik dan rasa percaya diri. Kondisi ini berbeda apabila penyampaian argumentasi dilakukan secara daring dalam platform pembelajaran yang dipukuli. Mahasiswa menyampaikan argumentasi dalam bentuk tulisan dalam forum chatting yang disediakan, sebagai pengganti kegiatan tetap muka. Dalam kondisi ini maka mau tidak mau mahasiswa akan menyampaikan pendapatnya untuk menunjukkan kehadirannya dalam forum online yang dipukuli.

Melatih kemampuan argumentasi merupakan hal penting dan perlu diperhatikan dalam kegiatan pembelajaran di perguruan tinggi, termasuk di program studi pendidikan Biologi. Selama masa pandemi maka sistem-sistem pembelajaran Biologi disampaikan secara daring dalam beberapa jenis platform pembelajaran daring seperti *whatsapp*, *facebook*, *googleclassroom*, atau berbasis *learning management system (LMS)*. Universitas PGRI Mahadewa (UNIPMA) sudah memiliki LMS yang diberi nama *e-learning UNIPMA MA*, yang juga dipergunakan untuk menunjang kegiatan pembelajaran daring selama masa pandemi COVID-19. Dalam pelaksanaannya *e-LMS* memiliki sistem menu yang mampu mendukung pembelajaran daring secara optimal. Dalam salah satu menu yaitu forum yang dilakukan dengan chatting langsung dapat digunakan dan dilakukan diskusi sesuai materi yang dibahas. Fasilitas tersebut memungkinkan argumen yang disampaikan oleh mahasiswa dalam bentuk digital dapat terlihat dengan baik

sehingga dipelajari oleh mahasiswa yang lainnya. Digital argumentation (DA) yang disampaikan dalam pembelajaran Biologi secara daring tersebut dapat menjadi ukuran bagaimana proses berpikir dan kemampuan mahasiswa terkait materi yang diajarkan.

Penggunaan argumentasi yang berkaitan memformulasikan hasil dan proses berpikir mahasiswa. Indikator argumentasi berkaitan antara lain adalah kemampuan argumen dengan tema, disampaikan argumen pendukung (mendukung argumen awal atau bahkan menolak argumen) dan terdapat bukti pendukung (kuat argumen yang disampaikan (Belgryn, Dha, & Marqun, 2014). Selain perkembangan teknologi maka penggunaan argumen juga berkembang menjadi bentuk digital atau DA. Sebagai bentuk evaluasi pembelajaran maka DA yang disampaikan mahasiswa saat proses diskusi dapat diolah sebagai salah satu sumber data. Pemanfaatannya adalah bagaimana DA tersebut dapat menggambarkan kemampuan mahasiswa dalam berpikir dan mempelajari materi dengan lebih untuk dituang lebih jauh. Berdasarkan paparan yang disampaikan maka tujuan penelitian adalah sebagai berikut: (1)

153 Mendeskripsikan kemampuan argumentasi digital dalam pembelajaran daring selama masa Pandemi COVID-19. (2)

218 Mendeskripsikan pelaksanaan pembelajaran daring di UNPMA selama masa Pandemi COVID-19.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan secara **kuantitatif** kualitatif berdasarkan **hasil** DA mahasiswa Prodi Pendidikan B **125** yang terdapat dalam rUMA. Sumber data adalah hasil DA **mahasiswa** **program studi pendidikan Biologi pada dan** **atau tidak pada Biologi** **di dan** **Teknikasi Pendidikan Biologi** yang mengikuti pembelajaran daring di platform rUMA. Kegiatan pembelajaran daring dilakukan sejak awal semester (maret) hingga akhir semester (Juli) semester genap tahun akademik 2019/ 2020. Pengukuran indikator DA dilakukan pada 6 indikator yaitu (1) penyampaian argumentasi (kode: C1, 2) bukti untuk penguat argumen (kode: B1, 3) hubungan antara argumen dan bukti (kode

4) indikator argumen (Kode: K), 5) argumen tanggapan (Kode: E) dan 6) kemudi berpikir high motivation (Kode: L). Indikator tersebut tertera dalam *Instrument self assessment of digital argumentation (SAdA)* yang dikembangkan peneliti. Pengukuran pemahaman pembelajaran daring dengan menggunakan kuisioner berbasis googleform yang distribusikan kepada dosen dan mahasiswa. Populasi adalah 4500 siswa diaditika dengan jumlah sampel 901 orang yang diambil secara random sampling dari populasi. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif berdasarkan DA yang ada dalam eLMA dan hasil pengisian googleform penggunaan media pembelajaran daring.

Pembahasan

Penelitian ini mencoba memahami penyempurnaan DA mahasiswa dari program studi pendidikan Biologi dalam proses pembelajaran daring dengan menggunakan eLMA. Terlihat dua mata kuliah yang dilaksanakan secara daring yaitu Biologi Sel dan Tumbuhan Tumbuhan Rendah. Hasil penelitian bisa diuraikan sebagai berikut.

1. Kemampuan argumentasi digital/ digital argumentation (DA) dalam pembelajaran daring selama masa Pandemi COVID-19

DA merupakan kemampuan yang bisa diaktikan kepada mahasiswa khususnya dalam pelaksanaan pembelajaran daring selama satu semester menggunakan pembelajaran daring dengan eLMA dalam dua mata kuliah yaitu Biologi Sel dan Tumbuhan Tumbuhan Rendah. Mahasiswa menggunakan DA dalam forum chat yang ada dalam menu eLMA yang bisa diakses bisa diakses oleh dosen maupun oleh mahasiswa secara bersamaan. Penilaian DA didasarkan pada 6 indikator yang kemudian dijabarkan berdasarkan jawaban dari responden. Hasil tersebut diuraikan dalam Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1. Kualitas Yang Didapat Mahasiswa Saat Menyampaikan DA Di Pembelajaran Daring Berbasis SARA

Indikator	Tingkat Kualitas DA		
	Tinggi	Sedang	Rendah
Argumentasi			C1, C2, C3
Bukti pendukung argumentasi	B4, B5, B6		
Keterkaitan bukti dengan argumentasi		B8	B7, B9
Kualitas argumentasi	K12	K11	K10
Argumentasi sanggahan	S11, S14, S15		
Berpikir kritis	L16	L17	L18

Tabel 3.1 menunjukkan bahwa terdapat hal-hal yang dinilai saat mereka menyampaikan DA, mulai dari keterkaitan menyampaikan DA serta kualitas yang didapat. Mahasiswa menilai bahwa penyampaian argumen (Rude C) dan keterkaitan bukti dengan argumen (Rude H) yang dinilai lebih mudah bagi mahasiswa. Kualitas yang diberikan mahasiswa tersebut dapat dikatakan sebagai rendah yang wajar, karena penyampaian argumen dalam platform digital merupakan keawakan dan belum terstruktur mereka di kelas virtual yang dipraktik. Dalam hal ini berarti mas tidak mas mahasiswa merasa perlu menyampaikan argumentasi mereka karena belum mempelajari materi dengan baik sebelumnya. Raperancangan perilaku mahasiswa tersebut bisa disebabkan karena karakter mahasiswa masih selalu terungkap instruksi yang disampaikan pengajar atau dosen. Hal ini adalah dosen (Lam, Hwe, & Chea, 2018). Kemungkinan lainnya adalah oleh ketertarikan mahasiswa dalam menyampaikan argumentasi sehingga terdapat konflik mereka perlu untuk ditanggapi. Hasil argumentasi digital yang disampaikan oleh mahasiswa dalam pembelajaran daring tampak seperti Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1. Contoh DA yang Diungkapkan Mahasiswa Politik Pemerintahan Online pada Platform ILMA

Gambar 3.1 menunjukkan mahasiswa menyampaikan argumentasi berdasarkan materi yang diteliti sebagai acuan keahliannya. Dalam salah satu materi penelitian sudah jelas bahwa upaya adalah hukum. Dengan menyampaikan cara kerja dalam bentuk kemampuan hukum sebagai indikator pemenuhan lingkungan untuk diteliti. Dalam kegiatan salah satu kerja dalam salah satu mahasiswa menyampaikan bahwa perilaku pemerintahan awal dari materi yang sudah diteliti sebelumnya. DA yang masuk rata-rata menyatakan bahwa hukum memang memiliki kemampuan sebagai indikator pemenuhan lingkungan (Nurjannah et al., 2020). Hal ini menunjukkan mahasiswa memiliki pola pikir yang cukup baik untuk melakukan diskusi secara online. Penerapan penyampaian argumentasi tersebut saat mahasiswa diminta menyampaikan bukti serta argumen tanggapan dari argumen utama yang disampaikan. Renda berbeda tampak pada lima pertanyaan terkait menyampaikan bukti penguat argumen (Kode B) dan penyampaian argumen tanggapan (Kode C) yang merupakan bagian vital untuk diteliti. Ada kontradiksi bahwa mahasiswa menyampaikan argumen tanpa bukti tanpa hanya mengemukakan dari materi yang disampaikan dalam dan kemudian dipertanyakan. Mahasiswa belum memiliki inisiatif untuk mencari sumber atau bahan pengaya terkait materi yang diteliti secara daring. Meskipun demikian beberapa mahasiswa sudah berusaha menyampaikan bukti dengan menyampaikan link sumber hukum atau gambar pendukung seperti Gambar 3.2 berikut.

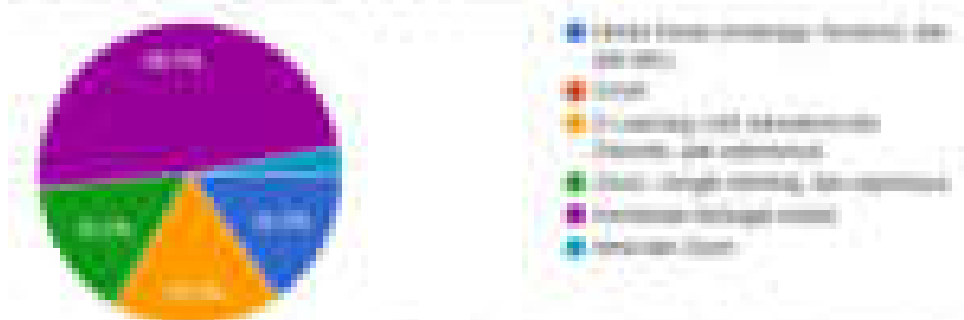


Gambar 3.2. Foto Mengapa Foto Lantai Antarktika yang Diunggah sebagai Bentuk Argumentasi yang Disampaikan

153

2. Pelaksanaan Pembelajaran Daring di UNIPMA selama Masa Pandemi COVID-19

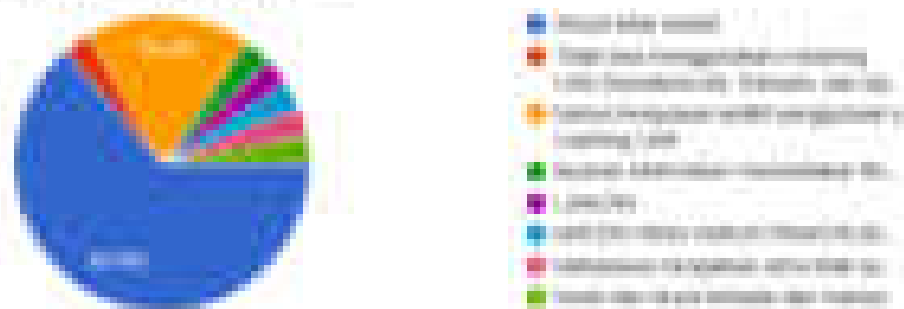
Pembelajaran daring yang dilaksanakan di UNIPMA telah dilaksanakan sejak awal tahun 2019 dan menjadi lebih efektif dipergunakan sejak COVID-19. Selain menggunakan beberapa platform, namun dengan menggunakan LMS e-LMA dianggap menjadi prioritas utama pembelajaran daring yang dilaksanakan. Hasil pembelajaran daring dan platform yang digunakan dapat diketahui dari Gambar 3.3 berikut.



(Sumber: Data pengisian Kuisioner UNIPMA Masa Pandemi COVID-19)

Gambar 3.3. Platform Yang Digunakan Siswa dalam Pembelajaran Daring Selama Masa Pandemi Covid 2019

Gambar 3.3 menunjukkan bahwa 48,3% dosen menggunakan media beragam dalam melaksanakan pembelajaran daring. Penggunaan media social dianggap lebih mudah dan praktis dipergunakan meskipun memiliki kelemahan dalam hal penyempitan dokumen pembelajaran. Sedangkan permasalahan yang ditemui dalam saat pelaksanaan pembelajaran dapat diuraikan sebagai berikut:



(Sumber: Data pengisian kuisioner (GPTM) Mas Prayono (TWT - PG)

Gambar 3.4. Alasan Yang Didapati Dosen Saat Melaksanakan Pembelajaran Secara Daring

Gambar 3.4 menunjukkan kendala yang dihadapi dosen saat melaksanakan pembelajaran daring. 48,3% menyatakan bahwa dapat menjadi kendala utama. Dari sisi secara prosedural, maka pelaksanaan pembelajaran daring memang membutuhkan dukungan peralatan yang relative canggih. Dengan kondisi dan latar belakang beragam maka kendala pemenuhan sarana prasarana tersebut menjadi kendala tersendiri bagi setiap akademi.

Simpulan

Digital argumentasi (DA) menjadi salah satu indikator penting yang dapat diukur saat pembelajaran daring dilaksanakan. Dalam pelaksanaannya mahasiswa mampu memahami kondisi DA yang disampaikan dalam platform e-LMA melalui pengisian E-LMA. Sebagian besar telah menyampaikan argumentasi dalam forum chatting namun mengalami kesulitan saat harus menyampaikan bukti penguat argumen yang yang disampaikan. Kesulitan tersebutnya adalah saat menulis perla-

terintegrasi dengan teknologi untuk meningkatkan pemahaman terkait materi yang diajarkan. Pelaksanaan pembelajaran sering lebih banyak menggunakan media sosial dengan alasan lebih praktis dan mudah dipergunakan. Kelemahan media sosial adalah, rentan disusupi materi terhadap proses pembelajaran daring yang dilaksanakan tidak akan terputus dengan baik.

Referensi

- 4 Ridwan, I. A., Ihsa, I. B., & Marqah, I. G. (2014). The Use and Effectiveness of an Argumentation and Evaluation Intervention in Science Classes. *Journal of Science Education and Technology*, 23(1), 82-91. <https://doi.org/10.1007/s10956-013-9452-6>
- 36 Charlotte, L. & Sandy, W. A. W. (2015). Teaching and Learning with Technology: Effectiveness of ICT Integration in Schools. *International Journal of Research in Education and Science*, 3(1), 175. <https://doi.org/10.21996/ijres.23596>
- 96 Herliandayana, Sahdan, & Albert. (2017). The Effect Of Flipped Classroom On Students' Reading Comprehension. *Journal of Language Education and Educational Technology*, 2(1), 1-16
- 40 Lam, Y. W., How, K. P., & Chai, K. P. (2010). Improving argumentative writing: Effects of a blended learning approach and justification. *Language Learning and Technology*, 23(1), 97-118
- 190 Naparah, E., Ardiyanti, Y., Muhammad, R., Rashed, A., Pradi, M. B., Erlang, P., ... Pradi, S. P. (2008). *Strategi dan Peningkatan Literasi Masyarakat Abad Keempat*. Mahadiklat Peningkatan Literasi Di Kediri
- 132 Darsah, R. (2018). Empowering Learners Through Blended Learning. *International Journal on E-Learning*, 17 (1), 85-93.

Bagian 4

Pembelajaran Berbasis Proyek STEM

274 Iri Mapasari

Penelitian Pustaka Publikasi Rujukan dan Ilmu Pendidikan
Universitas PGRI Madiun
www.iriiripublishing.com

Abstrak

Pandemi COVID-19 telah menyebabkan perubahan gaya belajar, termasuk gaya belajar IPA. Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk pembelajaran IPA selama masa pandemi yaitu pembelajaran berbasis proyek STEM. Pembelajaran STEM mengintegrasikan kemampuan belajar ilmu sains, teknologi, engineering, dan matematika dalam satu pengalaman belajar peserta didik. Terdapat dua proses yang terjadi ada dalam pembelajaran STEM, yaitu proses sains dan proses desain engineering. Karakteristik pembelajaran berbasis proyek STEM antara lain, berbasis masalah, berpusat pada peserta didik, integrasi empat bidang ilmu STEM, mandiri, serta belajar ajar dan sumber belajar dari lingkungan.

Kata Kunci: Pandemi COVID-19, STEM, gaya belajar, Pembelajaran Berbasis Proyek

Pendahuluan

Saat ini seluruh dunia sedang dilanda wabah COVID-19. Pandemi COVID-19 telah menyebabkan perubahan situasi kehidupan manusia dalam segala bidang termasuk dalam bidang pendidikan. UNESCO memperkirakan hampir 91% peserta didik yang menerima pendidikan formal terganggu dalam proses belajar mengajar. Di Indonesia, Pemerintah telah mengeluarkan kebijakan belajar mengajar dengan cara belajar maka di sekolah menjadi belajar dengan sistem daring sejak tanggal 16 Maret 2020 dengan istilah *Learning From Home (LPH)*. Perubahan sistem pembelajaran selama masa pandemi mengharuskan guru dan dosen melakukan berbagai persiapan dan saling bertukar informasi untuk mendapatkan sistem pembelajaran yang sesuai untuk LPH.

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang biasa dilakukan dengan tetap mada di kelas atau di laboratorium biasa berubah ketika LPH. Pemasukan yang dihadapi dalam pembelajaran IPA selama LPH antara lain: 1) Guru masih terbagung untuk mendesain pembelajaran yang paling cocok untuk pembelajaran IPA selama LPH, 2) Mencari pengganti kegiatan praktikum yang biasa dilakukan di laboratorium selama LPH, 3) Menentukan sikap disiplin dan karakter dalam LPH, 4) membuat pembelajaran IPA yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik selama stay at home dengan mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu.

Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk pembelajaran IPA selama LPH yaitu pembelajaran dengan pendekatan Ilmu, Technology, Engineering, Math (STEM) berbasis proyek. Pembelajaran ini dapat dilakukan di rumah saja, di kelas, di sekolah, di rumah ataupun di dan terbuka sehingga tidak terikat dengan tempat. Pelaksanaan pembelajaran dapat disesuaikan dengan waktu yang dimiliki oleh peserta didik selama stay at home, namun tetap harus dipahami dasar pelaksanaan proyek serta harus aktif penyerahan hasil kerja proyek. Pembelajaran STEM PBL juga mampu membentuk sikap disiplin dan karakter peserta didik (Meyasari, Sutisnanti, & Winarna, 2019). Materi tentang STEM sangat dekat dengan kehidupan kita dan bisa ditemukan dalam berbagai situasi di kehidupan sehari-hari. Jika guru mampu memahami peserta didik untuk memahami STEM selama di rumah, maka peserta didik menjadi minat STEM, kemudian menggunakan literasi STEM untuk belajar terus menerus dalam usaha memenuhi kebutuhan social, ekonomi, dan personal.

Pembelajaran dengan pendekatan STEM merupakan salah satu jenis pengembangan pembelajaran terintegrasi yang mengintegrasikan berbagai, integrasi konten, dan aktivitas pembelajaran pada bidang sains, technology engineering, dan mathematics. Teori belajar yang mendasari model pembelajaran berbasis proyek STEM adalah konstruktivisme yang mengutamakan konstruksi pengetahuan secara aktif oleh peserta didik dari pengalaman yang mereka miliki.

Pendahuluan

A. Sejarah STEM

STEM berawal sekitar tahun 1990-an. Berbagai negara mulai di dunia seperti Amerika Inggris, dan negara-negara lain di Eropa merasakan bahwa peserta didik tidak tertarik untuk melanjutkan pendidikan atau bekerja pada bidang STEM. Ketertarikan peserta didik pada bidang STEM beberapa dekade ini semakin berkurang. Hal ini mengakibatkan berkurangnya tenaga pada bidang STEM. Bahkan untuk saat ini, pengusaha mengalami kesulitan untuk memenuhi kebutuhan karyawan profesional yang terampil pada bidang STEM. Padahal pekerjaan pada bidang STEM memberikan kualifikasi yang sangat besar terhadap kemampuan suatu bangsa untuk berinovasi dan bersaing pada abad 21. Menyadari hal tersebut, berbagai proyek dengan dana yang cukup besar dilaksanakan untuk meningkatkan pendidikan pada bidang STEM.

National Science Foundation (NSF) membuat standar untuk Science, Technology, Engineering, and Mathematics. Akronim pertama yang digunakan adalah SMET, namun melalui pemahasan yang rapat karena bidang dapat dipersempit dengan *met* (kata-kata besar/jarak). Kemudian dikoreksi disempatkan dan disempatkan menjadi METS, namun pada peristiwa tersebut kurang setuju karena itu merupakan pertukaran *the* nasional bahasa di New York. Akhirnya disepakati bernama dan membuat akronim STEM (Bybee, 2013).

B. Pembelajaran STEM

Pembelajaran STEM merupakan integrasi dari keempat bidang ilmu yaitu Sains, Teknologi, Engineering (rekayasa), dan Matematika yang diintegrasikan dalam pembelajaran. Berikut ini penjelasan untuk masing-masing bidang ilmu yang digunakan dalam STEM.

1. Science [S]

Hakikat sains menurut (Rothbarck & Mogens, 1980):

- a. Sains menganggap benda-benda dan kejadian-kejadian alam terjadi dengan memiliki pola yang tetap yang dapat dibuktikan dengan menggunakan penyelidikan empiris.
- b. Sains juga menganggap bahwa alam merupakan sistem tunggal pada peraturan dasarnya berlaku sama dimana saja. Pengetahuan yang diperoleh dari mempelajari satu bagian dari alam dapat diaplikasikan untuk bagian lainnya. Contoh, pemahaman Bulan dan planet-planet prinsipnya sama dengan pemahaman partikel subleuk terkecil.
- c. Sains merupakan suatu proses untuk menghasilkan pengetahuan. Proses bergantung pada pengamatan fenomena secara sistematis dan pada penemuan teori untuk memprediksi pengamatan tersebut. Pengetahuan lama berubah (revisi), karena pengamatan yang baru dapat berlawanan dengan teori yang sudah ada. Perbaikan/modifikasi teori lama menjadi teori baru mungkin saja terjadi. Ketika hasil observasi menunjukkan hasil yang berbeda. Contoh, Albert Einstein tidak menentang hukum hukum Newton dalam teori relativitas, namun hukum tersebut aplikasinya terbatas.

Kedudukan pembelajaran sains dalam STEM yaitu menekankan pada proses sains yang terdiri atas lima tahapan yaitu: a) mengajukan pertanyaan atau melakukan observasi, b) merencanakan dugaan sementara (hipotesis), c) menguji/terapan model untuk memvalidasi hipotesis, d) melakukan tes atau eksperimen, dan e) mengkomunikasikan. Keterampilan proses sains penting untuk dimiliki siswa untuk mengembangkan karakter yang mendukung seperti karakter jujur, disiplin, membuat keputusan berdasarkan fakta, serta bertanggung jawab.

2. Technology [T]

Masyarakat memanfaatkan teknologi dalam kehidupan sehari-hari untuk memberikan kemudahan dalam menjalani kegiatan sehari-hari. Menurut ITLA (2008), teknologi adalah bagaimana orang memodifikasi alam sesuai dengan tujuan mereka.

Kata *teknologi* berasal dari kata Yunani *techné*, yang memiliki arti seni, atau kerendahan. *Teknologi* secara harfiah memiliki arti *terlalu* atau *mendua* atau *menggunakan kerendahan*. ITES juga memandikan pengertian *teknologi* secara lebih umum yaitu *kemampuan sistem dan ilmu yang digunakan oleh manusia untuk memfasilitasi dan meningkatkan kemampuan manusia serta digunakan untuk memudahkan kehidupan manusia*. Dalam pengertian yang lebih luas, *teknologi* digunakan untuk mengubah dunia menjadi lebih baik buat penghabisnya. Perubahan perubahan tersebut erat kaitannya dengan kebutuhan hidup, seperti makanan, tempat tinggal, kesehatan serta aspirasi manusia, seperti pengetahuan, seni atau permainan. Dagger & William, E. (2008) menyatakan bahwa *teknologi* beranggapan dengan apakah bisa (dikonstruksi, dibuat, dan dikembangkan) sesuatu yang berasal dari materi atau untuk memuaskan kebutuhan dan keinginan manusia.

1. *Engineering* (E)

Engineering bisa didefinisikan dengan aplikasi dari sains dan matematika (Smith, 1900). Opini populer yang lainnya mendefinisikan *engineering* sebagai desain, laporan dan *National Science Foundation Workshop* (Hawcock & Chaitman, 1986) merupakan *Desain* merupakan elemen utama dari *engineering*, dimulai dengan identifikasi kebutuhan dan berakhir dengan produk atau sistem di yang dapat digunakan oleh pengguna. *Engineering* lebih berkaitan dengan *desain* daripada *analisis* dengan *metode* berfokus pada ilmu teknik. *Desain* merupakan paradigma, hal ini yang membedakan *engineering* dengan sains.

Dagger & William, E. (2018) mendefinisikan *engineering* sebagai suatu aktivitas kegiatan/pekerjaan dimana pengetahuan matematika dan sains, pengalaman, dan latihan yang dibutuhkan untuk mengembangkan langkah untuk memulai hal-hal secara efisien, dan memberi manfaat bagi kehidupan manusia. Terdapat hubungan yang kuat antara bidang studi *teknologi* dan *engineering*.

Dalam *engineering* terdapat sebuah proses untuk menghasilkan sebuah produk baru yang disebut *Engineering Design Process* (EDP) yang terdiri atas lima langkah (Riz, 2019). Kelima langkah EDP yaitu menentukan masalah, merencanakan solusi, membuat model/desain, melakukan tes terhadap model yang telah dibuat, dan terakhir melakukan refleksi dan refleksi. Kelima langkah ini dilakukan menyempurnakan sebuah solusi dan solusi tersebut berkembang sampai didapatkan sebuah produk yang baik.



Gambar 4.1 *Engineering Design Process* (EDP)

Sumber: <https://id.scribd.com/document/444444444/Engineering-Design-Process>

Salah satu karakteristik pembelajaran STEM yaitu dalam pembelajarannya terdapat kegiatan yang mencakup proses sains dan proses *engineering*. Menurut Garmuth dan Schuler, 2011 empat elemen minimal terdapat dalam praktik sains dan *engineering* seperti diuraikan pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Franchise Icons dan Engineering

4. Matematika (M)

Sejak kita masih kecil, kita sudah mengenal istilah matematika. Menurut (Ruseffendi, 1980), asal kata matematika dari bahasa Yunani kuno "mathema" atau "mathema" yang memiliki arti pengajaran, pembelajaran atau mengajar sesuatu untuk dipelajari. Berbeda dengan ilmu matematika ialah ilmu pada logika yang melibatkan pikiran atau perasaan, sedangkan biologi

siswa lebih fokus pada hasil pengamatan dan penelitian. Matematika menggunakan peralatan atau logika dengan terstruktur atau menggunakan berbagai pola, diadopsi sehingga membentuk konsep-konsep matematika dengan menggunakan bahasa matematika sehingga dapat dimanfaatkan oleh berbagai bidang ilmu lain seperti sains, teknologi, ilmu sosial, ekonomi, dll.

E. Karakteristik Pembelajaran Berbasis Proyek STEM

Karakteristik pembelajaran berbasis proyek STEM dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Karakteristik Pembelajaran Berbasis Proyek STEM

No.	Karakteristik	Praktik	Keterampilan yang Dibutuhkan
1	Aktivitas pembelajaran dilaksanakan pada aktivitas peserta didik. (student centered)	permasalahan diangkat berdasarkan masalah di kehidupan sehari-hari dan sesuai dengan minat peserta didik. Peserta didik bertanggung jawab pada proyeknya untuk mencari, mengumpulkan sumber informasi pengetahuan, dan memvisualisasikan permasalahan pada tema yang diberikan sebagai masalah.	Fenomena masalah, kreativitas, berpikir kritis STEM.
2	Berbasis masalah	Peserta didik mengamati lingkungan sekitar dengan tetap mematu dan mengidentifikasi permasalahan yang berkaitan dengan energi. Selanjutnya dari permasalahan tersebut peserta didik mencari berbagai hal yang konsep pengetahuan yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan.	Keterampilan komunikasi masalah, mengkapitulasi informasi pada konteks yang diberikan peserta didik (mengingat situasi)
3	Interdisipliner	Mengintegrasikan bidang ilmu sains, teknologi, engineering, dan matematika untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi. Melalui pendekatan interdisipliner, peserta didik mampu mengaitkan permasalahan yang kompleks.	Literasi STEM

No	Karakteristik	Praktik	Kemampuan yang diukur
1	Keterbacaan	Membaca pemahaman secara menyeluruh permasalahan yang berkaitan yang ada di sekitar peserta didik. Peserta didik perlu mengingat kembali pengetahuan awal yang telah dipelajarinya. Peserta didik harus bisa pada pengetahuan awal, mengupayakan mereka strategi belajar sebelumnya, dan semua bisa-bisa yang dilihat sekilas.	Belajar tentang bisa terapan hasil belajar antara yang bisa dipelajari dengan yang tidak bisa dipelajarinya. Peserta didik mengkonstruksi pengetahuannya sendiri.
2	Kemampuan Berpikir	Membaca permasalahan secara untuk mencapai tujuan pembelajaran. Kemahiran pembelajaran yang diberikan berdasarkan situasi kehidupan nyata. Frekuensi yang dimiliki peserta didik, antara lain, pengantar pada marga karya, pengantar air marga karya, marga pengantar marga karya, marga kemut marga, marga karya, pengantar ke rumah marga karya, hasil dari marga karya.	Belajar bisa memahami yang berkaitan dengan kemahiran khusus akan menghasilkan belajar yang merupakan strategi dapat diingat dalam jangka waktu lama.
3	Keterampilan dan Keterampilan	Peserta didik bekerja secara berkelompok dengan masing-masing kelompok, tidak ada orang yang. Pada tahap identifikasi masalah, eksplorasi, dan siswa peserta didik mencari dan mengkonstruksi kembali dengan. Ada mereka masing-masing (individu), dibantu dengan diskusi kelompok.	Kemampuan keterampilan bekerja sama dalam kelompok keterampilan keterampilan.
4	Aspek penilaian	Penilaian terhadap kemampuan peserta didik dalam proses belajar (misal uji struktur).	Kemampuan hasil ITEM dan penggunaan konsep.
5	Bahan ajar dan media	Membuat lembar kerja dan lembar uji yang terintegrasi dengan belajar.	Learning how to learn.

No	Karakteristik	Praktik	Keterampilan yang dibutuhkan
	belajar dan berpikir	memerint, tahu-tahu, internet, buku, dll. Pembelajaran menjadi lebih bermakna jika peserta didik mencari dan mengontrol informasi dari berbagai sumber untuk memecahkan permasalahan dalam situasi nyata.	

D. Tahapan Pembelajaran Berbasis Proyek STEM

Model PjBl, STEM memiliki delapan langkah pembelajaran. Ke delapan langkah tersebut yaitu identifikasi masalah, eksplorasi, ideasi, analisis ide, merancang desain, membuat prototipe, pengujian dan pengumpulan data, serta komunikasi dan refleksi (Mugniati, Sukriwati , & Wicarna, 2023). Tahapan pembelajaran berbasis proyek STEM secara umum dapat **dijelaskan pada Tabel 4.2 dan Tabel 4.3.**

Tabel 2 Pengembangan tahapan pembelajaran berbasis proyek berdasarkan yang digunakan pada penelitian

Model Struktur tita Driver (1988)	Tahapan (1991 tahun)	Tahapan yang digunakan saat implementasi penelitian	
		Tahapan	Deskripsi
Orientasi	Mengungkap masalah	Identifikasi masalah	Melalui kegiatan yang bersifat mandiri dan berkelompok, peserta didik mengidentifikasi permasalahan yang berkaitan dengan materi di sekitar tempat tinggal peserta didik.
		Eksplorasi	Melalui kegiatan berkelompok dalam kelompok, peserta didik mengeksplorasi ruang lingkup permasalahan, serta mendiskusikannya untuk memperoleh solusi dari permasalahan yang telah diidentifikasi tersebut.

Sistola Kontrol Tela Driver (1986)	Tahapan (1990 Caba)	Tahapan yang digunakan saat implementasi penelitian	
		Tahapan	Deskripsi
Pengumpulan data	Pengumpulan data	Identifikasi	Pemerita diidentifikasi secara berkelompok berdasarkan dengan wawancara untuk menghasilkan banyak subjek
Identifikasi data	Identifikasi data	Analisis data	Pemerita diidentifikasi oleh yang dihasilkan dengan mengidentifikasi berbagai data RTM dan menghasilkan keuntungan dan kerugian data ini yang telah dihasilkan
Apikasi data	Tahapan perencanaan proyek	Membuat desain	Pemerita diidentifikasi secara proyeksi awal, analisis kontrol, rencana aksi, bahan, tipe, serta langkah-langkah produksi
	Monitoring	Membuat prototipe	Pemerita diidentifikasi secara untuk mengidentifikasi data dan bahan proyek serta menghasilkan proyek yang telah diidentifikasi
	Mengapa tidak	Pengujian, perbaikan, pengujian data	Pemerita diidentifikasi secara pengujian dan perbaikan dari proyek yang telah dihasilkan serta melakukan uji coba agar dihasilkan data
Review dan evaluasi	Revisi	Komunikasi dan refleksi	Masing-masing kelompok menghasilkan hasil dari proyek berdasarkan laporan yang telah diberikan dalam proyek ini

Tabel 4.3 Desain Pembelajaran Berbasis Proyek ITOM

No.	Materi Pokok	Materi Pokok	Materi Pokok	Materi Pokok	Materi Pokok	Materi Pokok	Materi Pokok	Materi Pokok
1	1	2	3	4	5	6	7	8

Tahap pertama identifikasi masalah yang dilaksanakan pada awal pembelajaran. Tahap ini merupakan tahap penting di dalam pembelajaran, karena dengan mengidentifikasi masalah yang tepat maka akan dicapai tujuan dan permasalahan proyek dengan jelas. Pertama peserta didik diminta untuk melakukan observasi permasalahan yang terdapat di sekitar rumah mereka masing-masing yang berkaitan dengan energi. Peserta didik melakukan identifikasi masalah dengan mencari masalah yang berkaitan dengan tema materi yang akan dipelajari atau sesuai dengan kompetensi dasar yang sedang dipelajari. Masing-masing anggota kelompok melaporkan hasil identifikasi masalah yang telah mereka peroleh dari hasil observasi di sekitar tempat tinggal mereka masing-masing. Selanjutnya, masalah tersebut dikelompokkan berdasarkan kendala dan kriteria terhadap masing-masing permasalahan yang berhasil diidentifikasi.

Tahap kedua yaitu eksplorasi. Pada tahap ini peserta didik menemukannya pada salah satu permasalahan yang dipilih untuk proyek yang akan dilaksanakan. Selanjutnya, peserta didik mencari informasi dari berbagai sumber (buku, internet, wawancara, dll) untuk dapat memperkaya permasalahan yang telah ditanyakan oleh kelompok. Pada tahap ini perlu juga dilakukan produk hasil proyek energi yang telah dibuat oleh orang lain untuk menginspirasi diilhami. Perlu juga dipelajari faktor dan prinsip-prinsip sains, teknik-teknik, dan cara pembuatan proyek tersebut.

Tahap ketiga adalah: memberikan pada kelompok permasalahan ide-ide untuk menjelaskan permasalahan yang telah dipilih bersama ²²⁸ pengetahuan awal yang telah dimiliki peserta didik maupun **informasi yang telah diperoleh peserta didik pada tahap eksplorasi**. Selain itu, peserta didik mulai menyusun rencana proyek dan membuat desain alat yang membutuhkan energi inersia untuk menjaga stabilitas. Kreativitas menjadi bagian penting pada tahap ini untuk dapat menghasilkan ide-ide yang baru. Pada tahap ini digunakan teknik *brainstorming* untuk menghasilkan ide-ide yang orisinal dan baru. Setiap anggota kelompok mencatat ide mereka, kemudian mengumpulkan ide tersebut dalam dikusi kelompok. Dikusi dikusi tersebut telah disiapkan bahwa setiap pendapat harus ditanggapi dan setiap anggota kelompok bebas untuk mengutarakan pendapat tanpa takut dihalakan, ditertawakan, atau dianggap tidak berguna. Maksud dari kegiatan tersebut agar terbentuk suasana lingkungan yang mendukung kreativitas.

Tahap keempat analisis ide. Tahap ini merupakan fase restrukturisasi ide pada siklus konstruktivis oleh (Dehn, 1988). Tahap keempat didik menerima kembali rencana model atau desain yang telah mereka buat pada tahap ketiga dengan memperhatikan bidang STEM. *Polayasa (engineering)* merupakan aplikasi dari bidang matematika, sains, dan teknologi. Peserta didik memberikan kontrol apakah desain awal yang telah mereka buat mampu menghasilkan produk yang mampu memperoleh permasalahan awal dengan menggunakan prinsip-prinsip pada bidang STEM. Menganalisis rencana kontrol pemilihan bahan-bahan produk yang dipilih, ketersediaannya di daerah tersebut, dan memilih bahan pengganti bila tidak tersedia atau harganya yang lebih mahal.

Tahap kelima yaitu tahap membuat desain. Peserta didik memperhatikan ²¹⁹ **ide awal yang telah mereka buat berdasarkan hasil analisis ide pada tahap sebelumnya.** Pada tahap ini peserta didik mulai membuat perencanaan yang lebih matang untuk melaksanakan pembuatan produk. Peserta didik membuat daftar alat dan bahan yang mereka butuhkan, merencanakan anggaran biaya, tempat belajar, dan pembagian kerja.

Peserta didik selanjutnya belajar dalam proyek untuk membuat produk pada tahap ke-empat yaitu pembuatan **prototipe**. Tahap ini merupakan tahap penting karena peserta didik menggunakan dan semua pengetahuan yang telah mereka miliki dan penguasaan serta desain yang telah mereka buat. Pada tahap ini, peserta didik belajar cara untuk menghubungkan prototipe sesuai dengan model yang telah dirancang dan dirancang. Peserta didik menggunakan ketiga kemampuan yang menjadi bagian belajar pendidikan, yaitu aspek kognitif, afektif, dan psikomotor. Ketiga kemampuan tersebut dapat terfasilitasi dengan baik pada tahap ke-empat dalam pembelajaran ini.

Tahap kelima pengujian, perbaikan, dan pengujian data hasil aktivitas belajar peserta didik dalam tahap, menggunakan dan memperbaiki produk jadi yang telah mereka buat. Peserta didik melakukan uji coba dan menguji apakah terdapat kendala pada produk yang telah mereka buat, melakukan perbaikan agar diperoleh produk yang efektif dan efisien. Selanjutnya, peserta didik melakukan proses pengujian data pada produk, serta tidak lupa untuk menilai kembali apakah produk yang telah dibuat mampu memenuhi permasalahan awal yang telah diangkat. Terdapat tahap prototipe yang telah dibuat dan dari proyek peserta didik. Tahap prototipe tersebut menggunakan ITdM dan memanfaatkan yang berhubungan sebagai mata pelajaran prinsip pembelajaran.

Tahap kedelapan pembelajaran ini adalah **komunikasi dan refleksi**. Pada tahap ini peserta didik memperkembangkan produk mereka dengan sistem seperti pameran produk di sekolah. Tujuan dari tahap ini adalah untuk membagikan pengalaman berharga mereka kepada peserta didik yang lain serta mengasah kemampuan berkomunikasi dan memperkaya ide. Mereka memperkembangkan proses belajar dan mendapatkan kelebihan dan kelemahan dari produk yang telah mereka buat, serta memberikan rekomendasi perbaikan apabila akan melanjutkan proyek serupa agar diperoleh produk yang lebih baik lagi.

E. Pembelajaran STEM selama masa pandemi COVID-19

Masa pandemi mengharuskan peserta didik untuk melakukan kegiatan belajar dari rumah masing-masing dan harus difasilitasi dengan LPM. Banyak desain pembelajaran yang dijadikan alternatif pembelajaran selama masa covid. Salah satu alternatif yang dapat dicoba adalah Pembelajaran STEM berbasis proyek. Kelebihan pembelajaran ini antara lain:

- 1) pembelajaran yang dapat dilakukan dari rumah peserta didik sehingga tetap mematuhi protokol kesehatan,
- 2) materi pembelajaran diambil dari masalah yang ada di lingkungan tempat tinggal peserta didik sehingga pembelajaran akan lebih bermakna,
- 3) peserta didik dapat berpartisipasi dalam di lingkungan sosial kemasyarakatan untuk memecahkan masalah dengan menggunakan integrasi bidang STEM,
- 4) mengukur tiga kemampuan utama, yaitu kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor ketika melakukan kerja proyek.

55 Beberapa tips agar pembelajaran STEM berhasil yaitu:

- 1) integrasi sains, teknologi, engineering, dan matematika dalam satu projek atau belajar,
- 2) memperhatikan karakteristik proses sains dan Engineering Design Process,
- 3) memperhatikan bentuk asesmen yang lebih menekankan pada proses (video, data, analisis, pengujian, dll),
- 4) menggunakan pembelajaran dengan sistem blended learning dengan guru sebagai fasilitator dan motivator yang selalu memantau perkembangan kinerja proyek peserta didik.

Simpulan

Masa pandemi COVID-19 membuat guru belajar di berbagai tempat, dalam bidang IPA, pembelajaran berbasis proyek STEM dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif dalam pembelajaran. Karakteristik pembelajaran berbasis proyek STEM antara lain, berbasis masalah, berpusat pada peserta didik, integrasi empat bidang ilmu STEM, masalah serta tujuan agar dan sumber belajar dari lingkungan.

References

- 205
Elyes, R. (2013). 136 Education Challenges and Opportunities. Virginia NSTA Press.
- Deves, R. (1981). Changing conceptions. *Typische von Debatte der Wissenschaften*, 8(2), 141-158.
- 184
Dugan, R. William, T. (2008). Evolution of STEM in the United States. International Technology and Engineering Association.
- 175
EIL. (2019). Engineering in Elementary: Retrieved from: The Engineering Design Process
<http://www.eil.org/elemeng/eengineering-design-process>
- 165
Hatch, J. & Charnin, J. (1986). Workshop on integrating engineering education. Washington, DC: National Science Foundation.
- 214
ITEA. (2004). Standards for Technological Literacy: student outcomes, professional development, and program standards. Fairfax, VA.
- 92
Meynert, T., Sachdev, S., E., & Winters, N. (2019). Promoting integrated STEM in renewable energy projects: solar power. *Journal of Physics: Conference Series*. IOP Publishing.
- 185
Nussli, S. E. (1997). *Engineering mathematics: modern, unified, and integrated*. 1st ed. / E. F. Nussli. Basking.
- 207
Rothstein, P., & Alderson, J. (1998). *Science for All Americans*. New York: Oxford University Press.
- 169
Smith, R. (1988). The nature and development of engineering expertise. *European Journal of Engineering Education*.

Bagian 5

Membelajarkan Matematika pada Anak di Era Pandemi Covid-19

79 Sardika Gembong, M.Pd

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,

Universitas PGRI Madiun

sardika.gembong@pgri.madiun.ac.id

Abstrak

Membelajarkan matematika pada anak di era pandemi pandemi Covid-19 merupakan hal yang sangat sulit. Hasil survei menunjukkan bahwa pembelajaran daring pada anak belum mendapatkan hal yang positif. Membelajarkan konsep matematika pada anak harus memperhatikan mekanisme belajar, pembentukan pengetahuan matematika yang terjadi pada anak.

Kata Kunci: Membelajarkan matematika pada anak, pemahaman pengetahuan matematika, belajar pembentukan konsep matematika

Pendahuluan

283

Kondisi dunia saat ini sedang mengalami pandemi covid-19. Berdasarkan data UNESCO menunjukkan bahwa 91% siswa di dunia tidak dilakukan pembelajaran di kelas (Jembermasi GTK, 2020). Akibat dari pandemi ini berdampak besar terhadap jalannya proses pembelajaran di sekolah. Dampaknya mulai dirasakan sebagai upaya mencegah penyebaran covid-19, sehingga siswa tidak belajar secara mandiri di rumah.

Sebagai upaya agar pembelajaran tetap berjalan, maka pembelajaran daring seperti E-Learning aplikasi zoom, google meeting, whatsapp dimanfaatkan sebagai alternatif yang sangat dilakukan untuk proses pembelajaran. Pembelajaran daring yang tidak bisa dilakukan di tingkat sekolah akan berdampak terhadap kualitas pembelajaran. Pembelajaran daring

tidak hanya memiliki kebutuhan yang cukup besar, namun juga memiliki beberapa kebutuhan di antaranya: tidak semua siswa memiliki fasilitas untuk pembelajaran daring, tidak semua daerah memiliki akses yang sama, dan tidak semua guru menguasai

204

Menurut Kusuma & Hamidah (2020) "...bahwa internet akan menjadi instrumen dan kompetensi yang menjadikan buku guru sebagai sumber belajar yang penting di dunia". Dengan demikian, internet dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran daring. Namun, hasil survei yang dilakukan oleh Melina pada bulan April 2020 terhadap beberapa peserta didik di Indonesia

53

menyatakan bahwa "model pembelajaran daring di Indonesia kurang efektif dilakukan di tengah pandemi Covid-19".

Karena demikian, pembelajaran harus tetap dilakukan. Hal ini ditegaskan dalam Surat Edaran Menteri Pendidikan No. 44 tahun 2020 bahwa proses pembelajaran harus tetap berjalan meskipun dalam kondisi pandemi Covid-19. Berkaitan dengan hasil survei tersebut dan hasil observasi di lapangan, peserta didik merasa mengalami kesulitan dalam pembelajaran daring di era pandemi Covid-19.

97

239

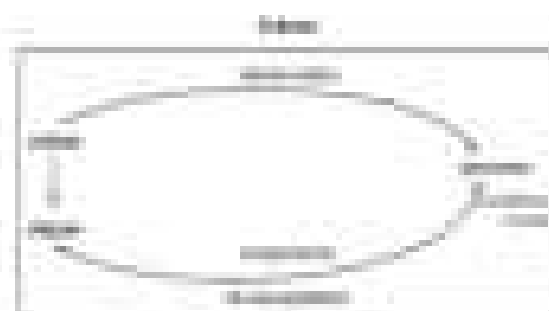
Belajar dapat diartikan sebagai suatu usaha atau proses yang dilakukan individu secara bertahap untuk memperoleh berbagai kemampuan, keterampilan maupun sikap yang dibutuhkan untuk berkehidupan. Belajar merupakan unsur yang sangat penting dalam setiap jenjang pendidikan. Dalam belajar, tidak terlepas pengalaman-pengalaman yang bertahap, sehingga apa yang dipelajari dapat tertanam dalam memori jangka panjang.

Belajar matematika tidak hanya belajar rumus semata, tetapi yang lebih penting adalah belajar konsep. Itu sebab dapat menguasai mata konsep, maka anak tidak akan kesulitan untuk belajar konsep-konsep lain yang lebih tinggi. Pengalaman belajar matematika pada anak akan peserta didik, perlu diberikan agar pengalaman atau tindakan yang dilakukan anak dapat terarah sehingga dapat memantapkan proses untuk menguasai mata konsep.

matematika tertentu. Hal ini diungkapkan oleh Gerdung, Tarmidinda & Prabhono (2018) sebagai berikut:

"For someone to comprehend a mathematical concept he or she needs to begin by manipulating mental construction through some actions. The actions then are internalized or reflected and contemplated to become process which finally crystallized to become object. Object will be de-encapsulated back into process. Action, process and object will be managed into scheme to be used in problem solving."

Berdasarkan pendapat di atas, mekanisme pembentukan pengetahuan dalam belajar matematika dapat di gambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.1. Mekanisme Pembentukan Pengetahuan Matematika

Gerdung di atas menjelaskan bahwa dalam belajar matematika di mulai dari tindakan (action). Selanjutnya, tindakan tersebut terdahat diinternalisasi menjadi proses. Pada tahapan berikutnya, proses-proses itu diinternalkan menjadi objek kognitif. Tindakan, proses, objek dan skema lain yang diinternalkan diatur menjadi sebuah skema baru. Tahapan tindakan (action), proses (process), objek (object), skema (scheme) dikenal sebagai teori APDS. Cara-cara dari setiap tahapan adalah sebagai berikut: Pada tahap tindakan, belajar yang dilakukan hanya bersifat prosedural, hanya menirukan rumus-rumus, hanya mengikuti contoh-contoh yang ada. Pada tahap proses, individu dapat menjelaskan langkah-langkah yang harus dilakukan tetapi

mendiskusikan tindakan nyata nyata, dapat melakukan langkah-langkah transformasi tanpa bantuan dari lain, dan pada tahap ini individu telah paham secara konseptual. Pada tahap akhir, individu sudah dapat menjelaskan titik-titik mana konsep dan sudah dapat melakukan tindakan-tindakan pada titik. Pada tahap akhir, individu sudah mampu menggunakan rumus-rumus mana yang sesuai, dapat menghubungkan antara tindakan, proses, dan titik, serta sudah mampu menghubungkan antara tindakan dan proses dengan berbagai cara.

Pembelajaran

Di era pandemi Covid-19 pada masa ini, aktivitas pembelajaran di kelas tidak dapat dilakukan untuk dilakukan. Sebagai alternatif lain untuk mengikuti proses pembelajaran di kelas, dilakukan secara daring. Berbagai model pembelajaran daring yang dilakukan oleh para guru di antaranya *E-Learning*, *aplikasi* *zoom*, *google meeting*, *group WhatsApp* maupun aplikasi-aplikasi daring lainnya. Menyediakan konsep matematika melalui daring tidaklah mudah. Murray (2020) memberikan contoh siswa yang kesulitan kesulitan belajar daring sebagai berikut.



Gambar 3.2. Pak Guru Eris Wala (kiri) mengajar di selingang guru.
Maulana Pylor Pendidikan (kanan) siswa senang

"Mark berusia 11 tahun. Ia mencoba bertanya kepada ayahnya, Pak Guru Chris. Wala lewat email. Ia berharap Pak Guru akan memberikan jawaban tertulis atau membacanya. Namun alih-alih telepon yang berdering, di luar dugaan, bel pintu rumahnya yang berbunyi. Di teras, di seberang pintu tertapis kaca-kaca, ia melihat Pak Guru Chris berdiri. Ia mendengar suara laki-laki beruban putih, bernap membeaskan pertanyaannya tentang Matematika. Hari pukul yang cukup siang. Pak Guru Chris datang. Selama 10 menit lebih Chris Wala berjongkok di teras rumah terasat, menyerahkan tiga persamaan Matematika. Kyle berdiri di sisi lain dari pintu kaca, menggabungkan kepalanya mendengar tanda bahwa dia mengikuti pelajaran Pak Guru dan mencatatnya. "Beliau membuatnya lebih mudah untuk dipahami," kata Kyle, tentang ayahnya. "Ia menghargai dia datang," tambah dia. Kyle yang bersekolah di Madison Middle School di South Dakota berkata ia sudah mencoba menyelesaikan pekerjaan rumah Matematikanya. Namun berhenti. Dia telah bisa menerima bantuan uang tuanya karena mereka tidak di rumah. Lagi pula, ibunya, mereka tak tidak akan banyak membantu. Ia sudah pernah meminta bantuan ayahnya tetapi jawabannya salah semua."

Cerita di atas, menunjukkan bahwa pembelajaran konsep matematika lewat email, tidaklah mudah. Untuk memberikan tugas-tugas melalui daring, seharusnya dirancang sesuai dengan tahapan belajar anak. Dengan berdasar pada teori APOL, maka dalam pembelajaran via email konsep matematika harus dirancang sesuai dengan tahapan belajar anak. Jika anak sudah dalam tahapan *induction*, maka tahapan ini harus di sempurnakan sehingga dapat dimanfaatkan oleh anak menjadi sebuah proses. Jika anak sudah terlibat pada tahap proses, maka pembelajaran dapat dilanjutkan untuk tahap objek. Untuk melihat apakah anak sudah menguasai suatu konsep matematika, maka pembelajaran dapat dirancang dengan memberikan masalah agar anak dapat menghubungkan antara *induction*, proses, dan objek. Cerita berikut adalah cara membelajarkan pengetahuan pravekan pada siswa sekolah dasar yang berorientasi pada teori APOL.

Penelitian ini telah direvisi dan diterbitkan pada 22 September 2018 di situs website e-Jurnal Kajian Pendidikan Matematika

1. Tahap penelitian:

Anak diminta membuat gambar persegi panjang pada sebuah kertas. Selanjutnya, anak diminta untuk

- 1) potonglah gambar yang anda buat dengan gunting
- 2) potonglah gambar itu menjadi dua bagian yang sama,
- 3) atahlah salah satu bagian dari potongan yang anda lakukan,
- 4) rubahlah lambang bilangan dari bagian potongan yang telah kamu atah!
- 5) potonglah satu bagian yang telah kamu kama atah menjadi dua bagian yang sama,
- 6) atahlah salah satu bagian dari potongan itu,
- 7) rubahlah lambang bilangan dari potongan yang kamu kama atah!
- 8) berapa bagian potongan gambar yang telah kamu atah?

2. Tahap proses:

Hitunglah $10 + 10$

3. Tahap ulah:

Buatlah gambar yang menunjukkan jumlah dari $10 + 10$

4. Tahap diskusi:

Pak Irfy mempunyai sebidang tanah sawah berbentuk persegi panjang. Sawah tersebut akan diberikan kepada dua anaknya. Anak pertama diberikan setengah bagian dan kemudian tanah tersebut, sedangkan anak kedua diberikan setengah dari yang diberikan anak pertama. Berapakah luas bagian tanah yang diberikan Pak Irfy kepada kedua anaknya?

Simpulan

Mendefinisikan matematika pada anak di era pandemi Covid 19 dapat dilakukan secara daring, namun harus dibarengi agar pembelajaran yang dilakukan dapat bermakna bagi anak. Anak dapat diberikan tugas belajar yang beragam pada lingkungan tahapan pembelajaran ilmu pengetahuan matematika. Desain pembelajaran yang berorientasi untuk belajar mandiri di rumah, sehingga di desain secara komprehensif dan beradaptasi sesuai dengan tahapan mekanisme pembelajaran ilmu pengetahuan matematika.

Referensi

- Gendberg, S. (2018). Scheme of Constructive Profiles Among Elementary School Students in Solving Problems Related to Addition Operation of Fractions on the Basis of Mathematics Ability. *Journal of Physics: Series*, 9(2), 288-300. <https://doi.org/10.1081/1.5054429>.
- Gendberg, S., Setiawan, & Prihono. (2018). Scheme Building Profiles Among Elementary School Students in Solving Problems Related to Operations of Addition to Fractions on the Basis of Mathematics Ability. *Journal of Physics: Series*, 9(2), 170-180. <http://ejournal.upi.edu/article/DOI:10.1081/1.5054429>.
- Gendberg, S., Setiawan, & Prihono. (2017). Scheme construction profiles among elementary school students in solving problems related to operations of addition to fractions on the basis of mathematics ability. *Proceeding of MCEE*, 2017, September, 30, 2017. <http://conference.unma.ac.id/conference/minis/proceeding/minis-2017/>.
- 12 Kusuma, J.W. (2020) & Nuruliah. (2020). Perbandingan Hasil Belajar Matematika Dengan Penggunaan Platform WhatsApp Group Dan Webinar Dalam Pembelajaran Jarak Jauh Pada Masa Pandemi Covid 19. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(1), 211-227. <doi:10.1871/jurnalipm.0050009>.
- Marta, S. (2020). Cara Pak Gawe Ini Mengajar Matematika di Tengah Pandemi Covid 19 Melalui Papan, Diskus, dan <http://www.kidderanews.com/2020/04/cara-pak-gawe-ini-mengajar-matematika-di-tengah-pandemi-covid-19-melalui-papan/>.
- Melina, Eka Putri (2020). Pembelajaran During Aplikasi Edutek 53 dan 54 <https://melina.kompas.id/home/2020/04/06/pembelajaran-during-aplikasi-edutek-petek-indonesia/>.

Sekretariat GTE. (2020, Mei 28). *Dasar-Prinsip Belajar di Masa Pandemi: Tidak Menolakpakan dan Bisa*. 104. Diakses dari <https://gta.kemdikbud.go.id/real-time/dasar-prinsip-belajar-di-masa-pandemi-tidak-menolakpakan-dan-realistis>

Bagian 6

Pendidikan Matematika Melalui Penalaran Relasional pada Masa Pandemi Covid-19

176

Prasetyo, Irena Permana, Murni, A. P. (2020).
Penerapan Model Pembelajaran Relasional

176

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk memberikan wawasan pendidikan matematika melalui penalaran relasional pada masa pandemi Covid-19. Pendidikan merupakan hal yang terpenting dalam kehidupan setiap manusia. Tiga macam pendidikan yang paling terkait satu dengan yang lain adalah dapat terdapat di antaranya Pendidikan formal, Pendidikan non formal dan Pendidikan informal. Kementerian Pendidikan di Indonesia dengan adanya situasi pandemi yang disebabkan oleh virus corona covid-19 (Corona Virus Disease-19) mengharuskan kegiatan belajar dari rumah mulai sejak bulan Maret 2020, sehingga 34 Maret 2020, yang melibatkan seluruh dan mengganti proses Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) dengan menggunakan media daring (daring) berupa yang digunakan sebagai media pembelajaran online antara lain: e-learning, aplikasi zoom, google classroom, youtube, maupun media sosial whatsapp. Guru dalam pembelajaran daring dapat berkolaborasi dengan optimalisasi dipengaruhi oleh beragam variabel seperti siswa, akses terhadap komputer dan internet, kemampuan digitalisasi partisipan, perangkat pendukung, dan kreativitas guru dalam mendesain pembelajaran bagi siswa juga merupakan peranan penting dalam memastikan pembelajaran melalui daring berlangsung, sesuai media, meningkatkan kreativitas, daya kritis, dan mampu membuat siswa mandiri. Kegiatan pembelajaran

15 di negara pada tahun 2013 yang dilaksanakan 2019.
penggunaan I. H (mengarah, memura, menggunakan
informasi, masalah dan menggunakan) dengan menerapkan
19bagai bentuk model pendidikan yang ada. Perguruan tinggi
tahunan negara pada Kurikulum Nasional Indonesia
[KNI].

Mata pelajaran matematika pada jenjang menengah
terdiri dengan konsep matematika, permasalahan dan bagaimana
cara penyelesaian masalah tersebut. Pada penyelesaian masalah
matematika diperlukan berpikir, berukur dan lebih. Istilah
istilah Relasional, Alirasi, penyelesaian masalah, dapat
menggunakan 13 langkah-langkah. Pada masalah dapat terapan
antara lain: memahami masalah, memecahkan penyelesaian
masalah, melaksanakan rencana penyelesaian, masalah dan
menentukan kembali hasil penyelesaian masalah.

Kata kunci: Matematika, Berpikir, Penalaran Matematis.

Pendahuluan

245 Pendidikan merupakan hal yang terpenting dalam
hidup setiap manusia. Hal 189 karena pendidikan merupakan
satu proses pembelajaran dan setiap individu akan dapat
hidup dan melaksanakan kehidupan. Tiga macam pendidikan
yang paling terkuat satu dengan yang lain 222 adalah dapat
terjadi dalam lingkungan Pendidikan informal, Pendidikan formal
dan Pendidikan non formal. Pendidikan informal merupakan
pendidikan yang pertama kali kita dapatkan ketika kita 149 ini
kita diperoleh di lingkungan keluarga. Pendidikan ini diperoleh
seorang dari pengalaman sehari-hari dengan sadar atau tidak
sadar, sejak seseorang lahir sampai mati. Proses pendidikan ini
berlangsung secara terus-menerus, sehingga peranan keluarga itu sangat
penting, bagi anak terutama proses yang berlangsung itu
mengarahkan kepada anggota keluarga tentang hal-hal yang baik,
bagaimana kita bersikap sikap-sikap terhadap anggota keluarga
dan orang lain. Sikap terhadap yang baik itu dan sikap pada
yang tidak menghormati sesama dan bertentangan dengan norma yang

keluarga dan yang merendahkan. Dengan demikian akan timbul suatu situasi yang saling menghanta, menghempas, dan sangat merugikan perkembangan mental anak dalam keluarga. Dalam lingkungan keluarga juga diri akan berkembang dengan baik karena dibarengi, diteruskan, dan tidak dihormati sebagai manusia. Itulah pentingnya mengapa kita menjadi orang yang terdidik di lingkungan keluarga. Anda adalah Pendidikan Formal yaitu pendidikan yang diperoleh di lingkungan sekolah/ Madrasah. Pendidikan formal adalah pendidikan yang didapat seseorang pada lembaga pendidikan, **sekolah Dasar (SD), Madrasah Ibtidaiyah (MI), Sekolah lanjutan Tingkat Pertama (SLTP), Sekolah Lanjutan Tingkat Atas (SLTA)**, bahkan didapat dari selanjutnya ke Perguruan Tinggi (PT). Sedangkan pendidikan anak usia dini (PAUD) terdiri dari Playgroup (Sekolah Bermain) dan Taman Kanak-kanak (TK)/Raudhatul Anwar (RA). Sebagaimana terdapat dalam undang-undang **nomor 1 tahun 2003**, PAUD merupakan **lembaga pendidikan yang diperuntukkan untuk anak** usia 4 tahun Playgroup selanjutnya dapat diteruskan ke formal, sedangkan TK/RA merupakan pendidikan formal. Anak menerima pendidikan pengetahuan belajar membaca, menulis dan berhitung dan TK/RA merupakan tempat pendidikan pra sekolah. Menjadi orang terdidik itu penting sekiranya diperlukan untuk membangun peradaban bagi Nusa dan Bangsa maupun Negara. Maka pendidikan di Indonesia diharapkan tingkat keberhasilan ditetapikan bahwa guru adalah terdidik akan dilakukannya sebagai motivator dan fasilitator pendidikan. Seorang guru akan melaksanakan tugasnya sesuai dengan kemampuan yang dimilikinya. Peran guru senantiasa berkaitan dengan tugas-tugas yang harus dilakukan, melaksanakan pendidikan dan pengajaran, memberi bantuan membimbing membimbing dalam penyelesaian masalah materi pelajaran dan memberikan dorongan, memotivasi dengan bersemangat lain untuk memaksimalkan menggunakan alat pelajaran, bernilai dan bernilai maksimal yang saling berkaitan masalah satu dengan yang lainnya. Tugas-tugas yang berkaitan dengan membimbing

anak didik, menututi tata tertib agar anak menjadi patuh terhadap norma dan aturan-aturan sekolah. Guru mengajarkan kepada anak didik abhiya yang mulia, yaitu tidak merugikan orang lain, harus saling menghargai dan saling menghormati hak orang lain, mematuhi peraturan-peraturan yang sudah ditetapkan, menyesuaikan diri dengan norma-norma yang ada di masyarakat. Tugas Guru tidak hanya semata-mata mengajar materi pelajaran di kelas/ di sekolah saja tetapi guru harus mendidik, guru membina dan membimbing para anak didik menjadi manusia dewasa yang bertanggung jawab. Sebagaimana dalam kitabah pendidikan Sarwari Sarjaningsih dan **El Hajar Djuwanti yang menyampaikan** **“Teg ngana mang talaba, teg mulya mangsa karna tawuri kauliyati”**. Peran guru secara utuh ialah yang akan dapat membantu semua aspek kehidupan anak. Ia berhubung dengan baik. Sehingga pendidikan Non formal yaitu satuan pendidikan di lingkungan masyarakat. **Pendidikan Non formal adalah pendidikan yang diperoleh di luar sekolah, pendidikan yang diperoleh mengingat semua terdapat, termasuk.** Pendidikan Non formal lebih mudah diwujudkan dengan bantuan masyarakat dan lingkungan masyarakat. Kondisi lingkungan harus baik dan mendukung terciptanya suasana yang baik, pendidikan Non formal lebih terfokus terhadap kelompok bermasyarakat. Hal ini berarti memberikan gambaran tentang bagaimana kita hidup bermasyarakat. Bagaimana kita berinteraksi dengan orang-orang disekeliling kita. Kita harus belajar memahami dan mengerti, serta menjadi orang yang peduli terhadap orang lain. Di rumah kita diajarkan diharapkan hasil pendidikan bisa diaplikasikan dalam kehidupan sehingga tidak menimbulkan masalah dalam situasi dan kondisi perkembangan zaman yang begitu cepat. Tidak pernah dan mungkin modal utama menjadi insan/ leader daya manusia yang terdidik baik di lingkungan Keluarga, Sekolah, dan Masyarakat.

Situasi dan kondisi saat ini berbagai negara belahan dunia, diberikan masalahnya dengan tba-tba sudah di tahun 2019 yaitu saat pandemi yang sangat memusnahkan semua pihak. Penyakit

tersebut disebabkan oleh virus corona atau lebih dikenal, populer dengan istilah covid-19 (Corona Virus Disease-19). Virus ini awalnya mulai muncul dan berkembang di Wuhan, wilayah Negara China Wuhan 284 dan ini memicu penularannya dengan waktu yang singkat dan sangat cepat menyebar ke berbagai belahan 193 di dunia. Sehingga oleh organisasi internasional pemerintahan Bangsa-Bangsa (PBB) melalui organisasi kesehatan dunia World Health Organization (WHO), menyatakan bahwa wabah penyebaran virus covid-19 merupakan wabah penyakit global (pandem) dunia saat ini. Hal-hal itu banyak orang di seluruh dunia yang tanggap, terpapar virus ini, bahkan menjadi korban kematian. Penyebaran virus ini pun sulit dibatasi, untuk mengetahui manusia terpapar atau tidak dapat dilakukan melalui rapid test dan swab test. Manusia yang terpapar virus ini bisa dapat sembuh sekitar 14 hari. Penyebaran virus covid-19 menjadi penyebab angka kematian yang paling tinggi di berbagai negara dunia saat ini. Bahkan banyak korban yang meninggal dunia. Bahkan banyak juga tenaga medis baik perawat atau dokter yang menjadi korban bahkan meninggal dunia. Covid-19 ini merupakan permasalahan yang serius dan harus dihadapi dunia saat ini. Dunia mengambil kebijakan dengan melakukan berbagai aturan termasuk di negara Indonesia. Negara dan bangsa Indonesia juga merasakan akan dampak penyebaran virus ini. Semakin hari semakin banyak yang terpapar dan cepat menyebar ke seluruh wilayah dan lapisan masyarakat di Indonesia.

Upaya yang dilakukan oleh pemerintah di wilayah Indonesia untuk mencegah kemungkinan akan terjadinya penyebaran penyakit atau infeksi dan covid-19 ini salah satunya dengan menerapkan berbagai kebijakan masyarakat agar melakukan physical distancing yaitu berbatasi agar masyarakat untuk menjaga jarak dimana warga akan menghindari pertemuan sosial bertatap muka (PSBB) antara lain dengan menggunakan masker dengan orang 250 Hal ini sebagaimana terdapat dalam peraturan pemerintah Nomor 21 tahun 2020 tertanggal 11 maret 2020, menjadi arahan dalam rangka bentuk kerjasama, pertanggung, dan

menghadiri adanya pertemuan yang melibatkan banyak orang". Pemerintah menerapkan kebijakan yang harus dilakukan yaitu *Work From Home (WFH)*. Kebijakan menerapkan upaya yang harus dilakukan dan diterapkan kepada masyarakat agar dapat melaksanakan *social distancing* pekerjaan di rumah. Pendidikan di Indonesia pun menjadi salah satu bidang yang terdampak akibat adanya pandemi covid-19 tersebut. Dengan adanya pembatasan kontak proses belajar mengajar, Kementerian Pendidikan di Indonesia juga mengeluarkan kebijakan yang mengatur kegiatan pembelajaran melalui surat edaran nomor 4 tahun 2020 tentang pelaksanaan pendidikan dalam masa darurat tertanggal 24 maret 2020, "mendorong sekolah dan mengganti proses Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) dengan menggunakan sistem dalam jaringan daring".

Pembelajaran e-learning dalam Masa DaruratCoronavirus Disease (Covid-19), yang dilaksanakan melalui pembelajaran daring, merupakan kegiatan pembelajaran yang melibatkan informasi teknologi yang dimiliki siswa/ mahasiswa Duren/ Guru saat ini dapat menerapkanselaku berbagai media pembelajaran jarak jauh yang harus dibuat dan digunakan. Sarana yang digunakan sebagai media pembelajaran online antara lain, e-learning, aplikasi zoom, google classroom, youtube, maupun media sosial whatsapp. Sarana-sarana tersebut dapat digunakan secara sukreluk, sebagai media dalam melaksanakan pembelajaran seperti di kelas. Pelaksanaanya perlu adanya evaluasi dan sebagai bentuk pembelajaran baru. Penggunaan media online tersebut, maka sarana tidak langsung diperlukan kemampuan menggunakan serta mengiklan teknologi, dan tentunya akan menuntut seaktif di dunia teknologi dan informasi baik oleh mahasiswa/ siswa maupun dosen/ guru.

Pembelajaran

1. Perubahan Kegiatan Belajar dan Pembelajaran

Dunia mengalami perubahan pada kegiatan belajar dan pembelajaran, hal ini disebabkan olehnya Coronavirus Disease (Covid-19). Covid-19 ini membawa dampak berbagai kebijakan negara, hal ini berdampak juga pada kebijakan pemerintah Indonesia. Kebijakan pemerintah melakukan perubahan pada bidang ekonomi, bidang kesehatan, bidang kesetaraan bahkan tidak lepas juga kebijakan pada bidang pendidikan. Menurut buku tentang pendidikan harus tetap berjalan dan dilaksanakan dengan baik, Hidayat Utina & Machanul (2020), adanya COVID-19 melalui empat cara yang dapat dilakukan untuk mendefinisikan generasi masa depan antara lain, " 1) **Proses pendidikan di rumah atau rumah** 88 **yang terhubung**, 2) **Pendefinisian ulang peran pendidik**, 3) **Mengaplikasikan** 88 **kecerdasan digital di masa yang akan datang dan**, 4) **Membuka** **bidang baru peran teknologi dalam menunjang pendidikan**" Selain itu, menurut Tani dan H. Aini (2020), " pandemi virus corona menyebabkan tiga perubahan mendasar di dalam pendidikan global. Pertama, mengubah cara belajar orang dewasa. Kedua, akan baru untuk pendidikan yang dapat membawa kembali yang sangat dibutuhkan. Ketiga, adanya kemampuan digital menyebabkan perubahan baru dalam pendekatan pendidikan dan dapat meningkatkan kemampuan".

Berdasarkan pendapat di atas maka perlu adanya persiapan dan persiapan pendidikan. Mengapa terjadi persiapan transformasi pendidikan? Karena perubahan situasi dan kondisi tersebut merupakan suatu yang sulit dipertanya dan ini merupakan kemunculan. Akibat Covid-19 transformasi tersebut terjadi harus dilakukan perubahan situasi dan kondisi dengan waktu yang sangat singkat dan cepat, sehingga dunia harus mengubah pola pembelajaran berbasis tatap muka di kelas, melaksanakan pembelajaran jarak jauh (PJJ) melalui online yang tentunya sangat menggunakan teknologi yang ada.

Forum Organisasi Dunia pada 2020. Menurut lembaga-lembaga internasional IWFIF, WHO dan International *Federation of red Cross and Red Crescent Societies (IFRC)* dalam "Perencanaan dan Kontrol di Sekolah Covid-19(2020)" menyimpulkan bahwa "Jika situasi penyebaran virus semakin rapat maka sekolah harus ditutup dan proses pendidikan harus tetap berjalan melalui kegiatan pembelajaran online dengan menggunakan berbagai media". Data UNESCO (2020) menyebutkan "1,3 miliar siswa dan 63 juta guru di tingkatan sekolah dasar hingga menengah di 191 negara yang terdampak pandemi Covid-19, siswa yang tidak pernah belajar sebelumnya". Dunia pendidikan dengan keterbatasan harus segera mencari untuk mengubah cara belajar berbasis tatap muka di kelas/sekolah menjadi pembelajaran daring. Transformasi digital terapan dilakukan, karena ini adalah langkah-langkah awal yang paling aman dan efektif untuk memutar pembelajaran/ pembelajaran virus corona. Hal yang sama untuk tetap mendapatkan pendidikan merupakan suatu prioritas utama tanpa mengabaikan kesehatan dan keselamatan jiwa.

Negara-negara di Asia, seperti Hong Kong (2020) dalam artikelnya di *reuters.com* "The coronavirus epidemic schools" digital divide", hal ini dapat diartikan bahwa untuk menghadapi wabah covid 19 yang berdampak menyebabkan sekolah-sekolah harus menyesuaikan pembelajaran secara daring. Pembelajaran ini melibatkan orang tua harus mengikuti dan membekali perangkat digital untuk mendukung pembelajaran dengan adanya keterbatasan sinyal dari jaringan internet di beberapa wilayah pedesaan di Indonesia maka diperlukan cakupan *4G/LTE* dalam internet yang cukup luas sehingga terjaminnya pembelajaran dilakukan tanpa pendakian yang sangat mahal.

Kualitas dunia dalam situasi normal, tidak pada situasi pandemi, kegiatan pembelajaran daring bukanlah hal mudah. Ada beberapa prasyarat yang harus diperhatikan itu, dilakukan pembelajaran pada siswa yang telah mempunyai mandiri maka diperlukan pengawasan kebutuhan pembelajaran yang

dianggap sebagai suatu pengalaman, bagaimana dengan pembelajaran daring bagi siswa di sekolah dasar dan menengah? Pembelajaran pada mahasiswa juga masih perlu adanya berbagai pertimbangan. Menurut Hunkler (2017) dalam masalah melakukan pembelajaran jarak jauh di kalangan mahasiswa. Padahal pembelajaran yang dilakukan pada mahasiswa sebagaimana penerapannya sudah dikenal, yaitu pembelajaran daring sudah lebih mudah dilakukan pada mahasiswa yang sudah dewasa. Selain itu pembelajaran ini harus didukung oleh dosen tutor dan metode pembelajaran yang tepat sehingga pembelajaran daring dapat memotivasi mahasiswa untuk memfokuskan kepercayaan mereka, menyediakan lingkungan yang aman untuk melaksanakan berbagai perspektif, mendukung mahasiswa mengkolaborasi, berkolaborasi, mengkomunikasikan hasil penelitian dan mengorganisasikan pengalaman, dan mendukung proses di atas itu. Pembelajaran yang dilaksanakan dapat membentuk karakter mahasiswa, saling menghormati, saling menghargai pendapat sesama mahasiswa, saling berorganisasi dan bisa memanfaatkan kerjasama, saling menolong dalam berbagai masalah yang dihadapi selama penyelesaian masalah tersebut.

Siswa dalam pembelajaran daring dapat berkolaborasi dengan optimalisasi komunikasi. Lendari, dkk. (2019) mengemukakan bahwa komunikasi merupakan peluang bagi siswa ke pendidikan karena menyediakan materi daring, akan tetapi, siswa dan kondisi tersebut sangat dipengaruhi oleh berbagai variabel antara lain: user, baik guru maupun siswa, akan terdapat komputer dan internet pada wilayah, maupun kemampuan digital yang digunakan. Menurut ahli yang menulis, merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam mendukung keberhasilan proses belajar mengajar.

Di era ini pembelajaran daring, jarak jauh dapat melalui **173** **11** **Edaran** **Kendikbud** **No** **4** **Tahun** **2023** **terhadap** **Pelaksanaan** **Pembelajaran** **Jarak** **Jauh** **Dalam** **Kondisi** **Daerah** **Daerah** **Daerah** **Daerah** **(Covid-19)** **Ada** **tips** **101** **kegiatan** **sekolah** **pembelajaran** **daring** **Pertama**, **pembelajaran** **daring** **jarak**

baik untuk memberi pengalaman belajar yang bermakna, juga telah ada rumusan menggunakan seluruh organ kebiduan untuk **menekan belajar dengan kebiduan**. Kedua, dapat dilakukan pada pendidikan kehidupan hidup, antara lain mengenai pandemi Covid 19. Ketiga, alat ¹⁶⁶ dan juga pembelajaran dapat bervariasi antar siswa, **sesuai minat dan kondisi masing-masing, termasuk mempertimbangkan kesenjangan siswa, fasilitas belajar di rumah**.

Pemerintah dalam melaksanakan kebijakannya, secara nyata realisasinya merupakan sebagai faktor yang terkait.Pertama, pemerintah pusat tentunya bergerak dengan menyediakan dana untuk terlaksananya pembelajaran jaringan berbasis internet yang lancar, serta akses dan stabilitas infrastruktur kawat internet, bantuan perangkat digital elektronik, dan peningkatan kapasitas digital yang dapat meningkatkan kesenjangan akses di berbagai wilayah baik antar daerah ataupun antar pulau bahkan antara pusat dan daerah.Harus menambahkan dukungan pendanaan belajar Negeri (APBN) yang dialokasikan sebagai anggaran secara khusus untuk keperluan dan mendukung lancarnya kegiatan pembelajaran daring tersebut.

Pembelajaran daring tidak dapat dilakukan jika sekolah maupun orang tua tidak memiliki dana yang cukup memadai untuk mengatasi perangkat pembelajarannya. Pembelajaran ini tidak akan terjadi ketika guru dan siswa sama-sama tidak memiliki alat digital baik komputer atau handphone, serta dan jaringan internet yang memadai. Sehingga pemerintah perlu kembali pandemi yang terjadi ²⁶⁷ dengan ini, pemerintah menunjukkan pengunaan anggaran **Dana bantuan operasional sekolah (BOS) untuk membantu dan terlaksanya pelaksanaan pembelajaran daring**Pemerintah juga bekerjasama dengan televisi nasional (TVRI) untuk menampilkan program edukasi dan diberikan penganggarannya sesuai dengan tingkatan sekolah SD, SMP dan SMA.

Pemerintah daerah melalui kepala pendidikan nasional berupaya untuk memastikan sekolah-sekolah yang membutuhkan bantuan dalam penyelenggaraan pembelajaran daring. Khusus untuk sekolah-sekolah yang memiliki keterbatasan akan pemerintah harus memiliki solusi yang tepat dan segera dilaksanakan. Jika hal ini tidak dilakukan maka anak-anak dari keluarga miskin akan semakin tertinggal/ terkesampingkan karena tidak mendapatkan bantunya di bidang pendidikan dan pengajaran yang seharusnya ia terima.

295

Data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2019 yang ada perlu menjadi pertimbangan dalam kondisi penggunaan internet di kalangan pelajar. Menurut pada data tersebut terlihat bahwa antara siswa yang tinggal di kota dibandingkan dengan siswa di desa. Penggunaan telepon seluler oleh siswa perkotaan lebih tinggi dibandingkan siswa di pedesaan yaitu 71,60 persen dibandingkan 64,69 persen. Sementara itu persentase siswa yang menggunakan komputer/ Personal Computer (PC) di pedesaan dan kota ipat dibandingkan siswa di pedesaan yaitu 31,31 persen dibandingkan 33,43 persen. Kemudian, persentase penggunaan internet siswa daerah pedesaan (60,31 persen) lebih tinggi dibandingkan daerah pedesaan (40,53 persen). Secara nasional, terdapat 53,86 persen siswa usia 5-24 tahun yang menggunakan internet².

Kedua, Pembelajaran daring harus memperhatikan kapasitas sekolah, kapasitas ini bergantung pada kondisi yang dimiliki oleh sekolah. Infrastruktur yang mendukung terlaksananya pembelajaran daring antara lain koneksi internet, kuota, PC/laptop, dan perangkat teknologi. Lalu berbagai keluarganya, kalangan orang tua, serta ekonomi sangat berpengaruh apakah kegiatan belajar jarak jauh melalui perangkat daring (zoom, google meet, whatsapp) dapat spread diadopsi. Sekolah negeri di pedesaan ataupun sekolah swasta yang memiliki laptop siswa yang berasal dari kelas sosial ekonomi menengah atas tidak akan kesulitan dalam melaksanakan pembelajaran daring. Tidak ada persoalan terkait akses terhadap internet dan perangkat teknologi. Berbanding terbalik dengan

sekolah negeri di pedesaan atau sekolah swasta yang input siswanya dari kalangan keluarga miskin. Akses internet yang sulit juga perlu dipertimbangkan guru untuk diperlengkapi perangkat daring tersebut.

Ketiga, kreativitas guru dalam mendesain pembelajaran daring bagi siswa juga memegang peranan penting. Untuk menentukan model pembelajaran apa yang akan dipakai, penggunaan media dan teknik bahkan pendekatan apa yang akan dilakukan guru. Proses belajar dan mengajar akan menjadi menyenangkan, penuh makna, membangkitkan kreativitas, siswa dapat berpikir & kritis, bersikap relational dan terampil akan mampu membuat siswa mandiri. Rantai ini tidaklah mudah, apalagi guru tidak dapat secara langsung berhadapan-hadapan dengan siswa. Kejelasan guru dalam membuat desain dan metode pembelajaran yang mampu menarik siswa untuk terus bersemangat belajar menjadi hal yang perlu diperhatikan. Sederawanya yang terjadi hanya membuat bahan tugas kepada siswa untuk membuat siswa menjadi paham.

Keempat, partisipasi orangtua menjadi sangat penting untuk menyokongkan pembelajaran daring. Situasi dimana kemudian terjadi ketika orangtua tidak dapat hadir mendampingi anak karena sudah harus bekerja. Mereka adalah orang-orang yang tidak memiliki kontribusi sendiri untuk bekerja dan rumah. Orang tua yang bekerja sebagai petugas kesehatan, pekerja informal, buruh pabrik, peternak, nelayan, dan petani biasanya harus tetap bekerja. Semuanya mereka tidak bisa mendampingi atau memiliki orang lain yang dapat membantu mendampingi anaknya. Sebagai pertukaran dengan berjalannya pembelajaran daring berlangsung beberapa waktu ini. Masalah dari beberapa keluhan orang tua siswa adalah dasar, yang kadang tidak sanggup orang tua harus menanggung anaknya untuk ini dan itu guru menuntut tuntutan anak menggunakan tugas yang diberikan guru. Jika kondisi seperti ini tidak dapat dihilang secara bijak, bagi kegiatan belajar atau kesehatan mental menjadi hal yang perlu diantisipasi.

Pembelajaran daring telah membuka berbagai problem pendidikan di negeri ini karena itu semakin menimbulkan banyak pertentangan pem¹³¹an di beberapa institusi pendidikan dengan dari berbagai pihak Pendidikan sebagai suatu institusi atau yang telah lepas dari kebijakan politik, dapat didukung teknologi, infrastruktur yang memadai, serta dukungan dari anggaran/ masyarakat. Tanpa itu semua, pendidikan tidak dapat optimal dalam menyediakan anak bangsa.

Tantangan dalam pembelajaran daring. Pertama, guru harus bisa mengajar jarak jauh dengan menggunakan teknologi. Kedua, pemelatan teknologinya tidak mudah, ada dua klem agar pemelatan teknologi Pendidikan (TP) Pembelajaran harus lebih banyak berfokus dan ¹⁰²an teknologi pembelajaran yang lebih digunakan. Ketiga, pada pembelajaran daring, harus menjadi bagian dari semua pembelajaran. Guru harus menguasai pembelajaran berbasis teknologi untuk keparahan dan keterampilan teknologi. Untuk ¹⁰² menteri menyiapkan portal pembelajaran daring. Keempat, guru harus punya perlengkapan pembelajaran online. Pertama, TIK minimal laptop atau handphone android (Whatsapp). Kedua, ketersediaan infrastruktur digital dan akses internet antara kota dan daerah.

2. Pembelajaran matematika melalui pembelajaran Relasional

Proses belajar mengajar pada sekolah dasar dan menengah di era baru atau pandemi Covid 19 khususnya matematika melalui daring masih relevan dengan berpacuan dengan kurikulum R13 yang dilaksanakan TIM Pemerintah p²⁷⁵erlukan upaya mengembangkan kurikulum tersebut yang lebih sesuai dengan kondisi siswa, guru, dan sekolah, salah satu pertimbangan yang perlu diperhatikan terkait dengan materi matematika antara materi apa dengan materi lainnya yang saling berkaitan. Siswa/ mahasiswa di anakan untuk bernilai relasional. Menurut Goodrey P. L. (2001), "Pembelajaran relasional diperlukan untuk menjawab tiga pertanyaan: 1) Bagaimana relasi dan apa-apa yang harus dipelajari siswa untuk, 2) Pertanyaan apa bahwa mereka bernilai tentang relasi.

dan, 3) Penalaran mental apa yang muncul pada saat berhitung⁹⁸. Teori ini menunjukkan, bahwa pertama, nilai-nilai relasi dan nilai nilai logika, kedua, mengungkap mengenai pemahaman relasi dan ketiga menunjukkan model teori dasar ketika berhitung relasional dan bagaimana prosesnya serta bagian keempat, model teori dan alternatif lain secara empiris.Selanjutnya penelitian relasional merupakan aspek mendasar dalam psikologi yang disebut kemampuan, untuk memecahkan masalah.Mosier & Allen T. (2014), "Penalaran relasional dalam kaitannya dengan kemampuan/ perbedaan antara hubungan ide/ konsep pertama dan ide/ konsep kedua (atau lebih)" Kemampuan/ perbedaan hubungan ide/ konsep pertama mengungkapkan hubungan antara dua representasi mental, sedangkan kemampuan ide/ konsep kedua mengintegrasikan dua (atau lebih) dari hubungan ide/ konsep tersebut.Kegiatan pembelajaran tetap mengacu pada kurikulum R.1 mengacu pada **R** **M** (mengamati, mencari, mengumpulkan informasi, memalar dan mengkomunikasikan) dengan memperhatikan berbagai **19** model pembelajaran yang ada.Selanjutnya pada perguruan tinggi **kurikulum mengacu pada Kurikulum Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI)**.

Mata pelajaran matematika pada umumnya terkait dengan konsep matematika dan pemecahan serta bagaimana cara penyelesaian masalah tersebut. Pada penyelesaian masalah matematika dapat dibedakan berdasarkan beberapa belahan.Kegiatan analisis cara penyelesaian masalah, misalnya dapat dilakukan melalui langkah-langkah tahapan Polya. Menurut Polya (1973),⁹⁹ terdapat empat tahap pemecahan masalah, dengan langkah-langkah sebagai berikut: 1) Understand (The Problem)(memahami masalah), 2) Devise a Plan(memikirkan penyelesaian masalah), 3) Carrying Out the Plan(Melaksanakan rencana penyelesaian masalah), dan 4) Re-check result/looking (memeriksa kembali/mengcek hasil) penyelesaian yang diperoleh dari penyelesaian yang dilakukannya).Adapun beberapa tahapan tersebut dapat diartikan dari sebagai berikut: baiklahnya dalam proses penyelesaian masalah sebagai berikut:

Tahap Pertama: memahami masalah.

- 1) Mahasiswa/ siswa dapat berpikir menyederhanakan apa yang diketahui.
- 2) Mahasiswa/ siswa dapat berpikir menyederhanakan apa yang ditanyakan, dan
- 3) Mahasiswa/ siswa ⁶³ dapat berpikir menyederhanakan beberapa (relasional) antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan.

Tahap Kedua: merencanakan penyelesaian masalah

Pada tahap ini mahasiswa/ siswa diminta berfikir untuk mengidentifikasi bagaimana cara mahasiswa merencanakan penyelesaian masalah, setelah mendapatkan beberapa informasi dari tahap pertama.

303

Tahap ketiga: melaksanakan rencana penyelesaian masalah

¹⁹⁹ Tahap melaksanakan rencana, yaitu mahasiswa/ siswa agar melaksanakan rencana penyelesaian masalah seperti pada tahap kedua, maka dengan langkah-langkah argumen yang valid, cara apa yang digunakan berorientasi beberapa/ keterkaitan antara melaksanakan cara lain penyelesaian dengan realita kehidupan.

Tahap keempat: memeriksa kembali penyelesaian masalah

Pada tahap ini, aktivitas yang dilakukan mahasiswa/ siswa yaitu memeriksa kembali dari hasil kerja. Sesuai tidak dengan yang diharapkan. Sesuai indikator penalaran Matematis pada aspek tidak menyatakan hasil penyelesaian yang sudah dilakukan pada penyelesaian matematika dengan argumen yang valid. Menentukan apakah hasil penalaran mahasiswa sudah benar.

Kesimpulan

Pendidikan merupakan hal yang terpenting ⁷¹ dan kehidupan setiap manusia. Tiga macam pendidikan yang paling banyak kita ⁹⁹ jumpai yang bisa disebut dapat dikelompokkan diantaranya: Pendidikan informal, Pendidikan formal dan Pendidikan ²⁴⁰ non formal. Kesemua itu Pendidikan di Indonesia dengan adanya sebuah program yang disebut dengan, oleh

242
PISA, semua siswa telah dikenal dengan istilah covid-19 (Corona Virus Disease-19) mengharuskan kebijakan melalui surat edaran nomor 4 tahun 2020 tentang pelaksanaan pendidikan dalam masa darurat tertanggal 24 Maret 2020, yaitu dengan melibatkan sekolah dan mengatur proses Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) dengan menggunakan sistem dalam jaringan (daring). Selain yang digunakan sebagai media pembelajaran online antara lain: e-learning, aplikasi zoom, google classroom, youtube maupun media sosial lainnya.

Guru dalam pembelajaran dapat dapat dikatakan dengan optimalisasi kemampuan. Namun, ketika terjadi sangat dipengaruhi oleh berbagai variabel seperti umur, akan tetapi kemampuan dan internet, maupun kemampuan digital. Berarti guru dalam melakukan pembelajaran dapat lagi siswa juga memiliki proses pembelajaran menyesuaikan pembelajaran seperti: penyusunan, proses, maka, mengembangkan kreatifitas, daya kritis, dan mampu membuat siswa mandiri, partisipasi sebagai orang yang penting untuk membantu anak. Kegiatan pembelajaran tetap seperti pada 5-M (mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar dan mengkomunikasikan) dengan menerapkan berbagai bentuk pembelajaran yang ada. Sedangkan pada perguruan tinggi kurikulum mengacu pada **Kemampuan Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI)**.

15
19
13
Mata pelajaran matematika pada umumnya terkait dengan konsep matematika dan permasalahan serta bagaimana cara penyelesaian masalah tersebut. Pada penyelesaian masalah matematika khususnya logika, bentuk dan lebih banyak berdasar Relasional. Untuk penyelesaian masalah, menggunakan langkah-langkah Polya. Adapun tahapan-tahapan tersebut antara lain memahami masalah, merencanakan penyelesaian masalah, melaksanakan rencana penyelesaian masalah, dan memeriksa kembali penyelesaian masalah.

References

- Allen T. Miller Douglas A. Wiley A. Wang. (2014). Neurodevelopment of relation reasoning: implications for mathematical language. Department of Psychology & Helen Wills Neuroscience Institute, University of California, Berkeley. URL: <https://www.douglasml.com/Distance-Learning-Transformation-The-Journal-of-Continuing-Higher-Education-51-162-61-D01-10.1080/07377364.2014.770488>.
- BPS. (2019). *Survei Pendidikan Statistik Pendidikan Indonesia 2019*. Jakarta: Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/publication/2019/11/29/?id=189558&id=189558/1/survei-pendidikan-statistik-pendidikan-indonesia-2019>.
- Goodwin, P. M. Johnson-Laird. (2005). *Reasoning about Relations*. Article Princeton University.
- Kemendikbud. (2020). *Kebijakan dan Pelaksanaan*. Jakarta: Kemendikbud. <https://www.kemendikbud.go.id/masa/2020/03/masa-kehidupan-sebelum-pelaksanaan-pendidikan-dalam-masa-darurat-covid19>.
- Liotta, Francesco & Mackenzie, Sandy. (2020). *E-Mage Covid-19 Education Future Generation*. <https://www.eduhorizon.org/agenda/2020/03/e-mage-covid-19-education-future-generation/>.
- Peraturan Pemerintah Nomor 21 tahun 2020. *Peraturan Pemerintah Nomor 21 tahun 2020*. Jakarta, 21 Maret 2020. <https://peraturan.go.id>.
- Polk, George. (1973). *How to Solve It*. Second Edition. New Jersey: Princeton University.

Erasmus Lierhans, Ashley Gurn 44, Markus Bryman & Mearnsa Taphwa-Bustrie-Dala 2020, The same course, different access: the digital divide between urban and rural distance education students in South Africa, *Journal of Geography in Higher Education*, 44, 1, 75-84. DOI: 10.1080/0309852X.2019.1644676.

Tan, Lieta & Li-Aun, Dana 2020, I see 51 the coronavirus pandemic could reshape education. <https://www.reformers.org/article/2020/01/01/says-coronavirus-is-shaping-education-and-what-changes-might-be-here-to-stay/>.

UNICEF, IRL & WHO 2020, Key Messages and Actions for COVID-19 Prevention and Control in Schools. https://www.who.int/docs/default-source/coronavirus/key-messages-and-actions-for-covid-19-prevention-and-control-in-schools-march2020.pdf?sfvrsn=b48145_24_.

Yueling-Deyang 2003 Software 231, minor 20, when 2000, *Penetration Jack Day One (PACD)*.

115
Zheng, Raymond 2020, The Coronavirus Exposed Education's Digital Divide Further. <https://www.opinion.com/20/04/01/17/tech-society/china-schools-coronavirus.html>.

Bagian 7

Belajar Matematika Kontekstual Melalui Pemodelan Matematika Covid-19 dan Visualisasinya

187 **read**

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas PTH **305** **view**
dipinjam melalui [this link](#)

Abstrak

Covid-19 telah **menjadi** pandemi. Data perkembangan covid-19 tersedia di tingkat kabupaten, kota, provinsi, sampai dunia tiap harinya. Data perkembangan covid-19 dapat digunakan sebagai bahan untuk belajar matematika secara kontekstual. Halah ini mendukung belajar matematika kontekstual, perkembangan covid, visualisasi, pemodelan, pemrograman, dan simulasi. Selain belajar pemodelan matematika, banyak pelajaran yang dapat diajarkan oleh mahasiswa, seperti lebih lanjut dalam menyikapi penyebaran covid-19 dan memahami berbagai belajar materi-materi matematika yang lain.

Kata Kunci: matematika kontekstual, pemodelan matematika, simulasi

Pendahuluan

Belajar merupakan suatu cara atau orang untuk mendapatkan perubahan pengetahuan atau tingkah laku. Setiap orang dituntut untuk untuk belajar karena perkembangan dan kebutuhan. Mahasiswa belajar sesuai dengan kemampuannya. Mahasiswa program studi pendidikan matematika sebagai belajar materi-materi matematika.

Matematika penting untuk diajarkan karena matematika merupakan materi wajib yang diajarkan dari SD, SMP, dan SMA atau yang sederajat. Sebagai dasar ilmu pengetahuan bahwa

matematika adalah proses yang melibatkan. Namun, hasil survey menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa menganggap program studi pendidikan matematika kurang menarik tentang aspek belajar matematika.

Salah satu alternative upaya siswa atau mahasiswa tertarik belajar matematika adalah menggunakan pendekatan kontekstual dalam pembelajaran. Ciri pendekatan kontekstual adalah menggunakan permasalahan atau materi kehidupan sehari-hari. Salah satu data yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika kontekstual saat ini adalah data-data tentang perkembangan covid-19.

Matematika berkembang sesuai perkembangan zaman. Dalam matematika berkembang antara pertama dalam selang waktu lama dahulu dan matematika saat ini, matematika dapat dikembangkan menjadi pendidikan matematika untuk mengprofilkan perkembangan penyakit. Persebaran matematika yang pernah dikembangkan adalah pendidikan perkembangan HIV/AIDS (Darmadi, 2019). Takian ini mendukung pendidikan perkembangan covid-19.

Selain pendidikan, juga diperlukan visualisasi. Visualisasi penting untuk pembelajaran karena membantu siswa untuk mengingat dan memahami (Darmadi, 2015). Beberapa penelitian telah dilakukan terkait visualisasi dalam pembelajaran. Untuk memahami konsep dan definisi, siswa menggunakan, menghubungkan, mengidentifikasi, dan menyimpulkan (Darmadi, 2016). Untuk menyimpulkan masalah, siswa memahami, memvisualisasikan, menganalisis, dan menyimpulkan kembali dengan menggunakan gambar (Darmadi & H Handayani, 2018). Untuk menyusun pembelajaran formal, siswa memvisualisasikan pembelajaran formal, mengaitkan pembelajaran formal, dan memvisualisasikan pembelajaran formal (Darmadi, 2017).

Matematika penting untuk dipelajari. Mulai dari SD sampai SMA, matematika adalah mata pelajaran yang wajib untuk dipelajari. Sama wajibnya untuk belajar matematika. Belajar adalah suatu usaha orang sehingga memperoleh pengetahuan dan tingkah laku sehingga permasalahan terjadi dalam pembelajaran matematika. Salah satu masalah yang terjadi dalam pembelajaran adalah siswa kehilangan motivasi

belajar. Akibatnya, siswa menjadi malas belajar dan berakibat menurunnya prestasi belajar.

Salah satu alternatif dan sedang dikembangkan dalam pembelajaran matematika adalah pendekatan kontekstual. Pendekatan kontekstual dalam pembelajaran matematika adalah pendekatan pembelajaran matematika dengan menggunakan fakta-fakta dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, siswa akan memahami makna serta belajar matematika dan lainnya dapat diterapkan.

Mingmal Covid-19

Malu awal tahun 2020 yaitu bulan Januari hingga Indonesia mendapatkan sebuah virus melalui **covid-19** yang dikenal **pertama kali di Wuhan China tahun 2019** Covid-19 adalah suatu penyakit yang disebabkan oleh virus korona dengan gejala pernafasan, seperti batuk, demam, berakut, sakit tekak, dan sesak (Muthiara, 2020). Virus korona menginfeksi melalui droplet seperti flu dan menimbulkan reaksi tubuh seperti H1N1 sehingga menimbulkan orang tua dengan penyakit bawaan, seperti penyakit diabetes, jantung dan hipertensi (Tudus, 2020).

Beberapa usaha telah dilakukan pemerintah untuk mencegah penyebaran covid-19, dimulai dari pembagian masker secara gratis (Sri Mulyati, 2020), pemberian paket covid (Legenda, 2020a), pencegahan flu melalui covid (Legenda, 2020b), pelatihan masyarakat dalam membuat karantina (Legenda, 2020c), pengumpulan disinfeksi (Kedungreba, 2020a, 2020b), sampai pelatihan anggota organisasi masyarakat untuk membantu menanggulangi Covid-19 (Nani Mulyati, 2020). Untuk mengantisipasi datangnya penyakit, pemerintah mendirikan Pos Check Point (Mugudin, 2020). Untuk mengatasi beliaul masyarakat yang meraguk, pemerintah memberikan Bantuan Langsung Tunai (BLT) ([Reny Setiawan, 2020](#)). Namun, karena masih ada covid-19, masyarakat dirundung keemasan sehingga berpengaruh hilangnya modal ekonomi, pendidikan, dan industri yang ada.

Di tengah usaha pencegahan penyebaran covid-19, Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mengatakan bahwa Covid-19 kemungkinan tidak akan pernah hilang dan akan ada dalam waktu lama (bbc.com, 2020). Sehingga, orang harus mulai belajar untuk menerima dan menghadapinya (mashini, 2020). Untuk itu, Presiden memerilka beberapa tempo, seperti mall (theworkday.net, 2020) dan rumah (suatopk.com, 2020) untuk persiapan new normal. Di tengah banyak usaha dilakukan, dan memperhatikan pencegahan untuk orang yang terpapar, kebijakan new normal memiliki selangun besar menyuarakan rumah. Perilaku hidup bersihnya pandemi covid dituangkan.

Stabilitas dan Permodelan

Salah satu cara matematika mempelajari suatu pandemi adalah dengan menggunakan stabilitas dan permodelan. David, Henry Dayle dan Fraser Lewis (2001) memberikan model perkembangan HIV/AIDS. Model tersebut diturunkan dari model (2004) untuk melihat infeksi dan titik stabilnya. Untuk memperjelas Darnadi (2005) memberikan pada permodelannya. Selanjutnya Darnadi (2006), titik menandakan pada titik stabilnya. Selanjutnya, Darnadi (2007) memperjelas dengan program komputer dalam memvisualisasikanya.

Perkembangan covid-19 besar-besat telah merusahkan masyarakat. Pemerintah dan masyarakat melaksanakan protokol sosial (PSBB) untuk mencegah penyebaran covid-19. Pada suatu daerah dimana orang sehat, orang terinfeksi, dan orang sakit seperti permodelan matematika dalam ilmu kimia, biologi, atau lainnya, maka perkembangan covid-19 ditunjukkan 1. Maka orang sehat ditunjukkan s . Maka orang terinfeksi covid-19 ditunjukkan i . Maka orang sakit parah karena covid-19 ditunjukkan n .

Virus corona menyebar melalui tetes-tetes virus. Kemudian orang akan infeksi covid-19 sangat diperulak. Tingkat kesadaran untuk orang akan tetes covid-19 dapat

dinormalisasi dengan α . Jika $\alpha = 0$, artinya tingkat kesadaran orang akan infeksi virus sangat rendah. Jika $\alpha = 1$, artinya tingkat kesadaran orang akan infeksi virus adalah sangat tinggi. Bentuk tingkat kesadaran orang akan infeksi virus umum adalah $0 \leq \alpha \leq 1$. Untuk mengukur tingkat kesadaran orang akan infeksi virus dapat digunakan angket.

Lockdown, PSBB, karantina wilayah, dan upaya lainnya memungkinkan suatu masyarakat membentuk seperti halnya populasi. Masyarakat dalam populasi dapat dikategorikan dalam 3 (tiga) kelompok, yaitu kelompok orang yang sehat, kelompok orang terinfeksi, dan kelompok orang sakit. Pada waktu t diperoleh status berikut dalam suatu populasi.

- $S(\alpha, \alpha, t)$ adalah jumlah orang sehat dari covid-19 dengan tingkat kesadaran menggunakan masker sebesar α dan masa sakit α
- $I(\alpha, \alpha, t)$ adalah jumlah individu terinfeksi covid-19 dengan tingkat kesadaran menggunakan masker sebesar α dan masa infeksi α
- $A(\alpha, t)$ adalah jumlah individu sakit covid-19 dengan masa sakit α

Jumlah orang sehat dengan masa sakit antara α_1 sampai α_2 dan tingkat kesadaran infeksi sebesar α_1 sampai α_2 pada waktu t adalah $\int_{\alpha_1}^{\alpha_2} \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} S(\alpha, \alpha, t) d\alpha d\alpha$. Jumlah orang terinfeksi covid-19 dengan masa infeksi antara α_1 sampai α_2 dan tingkat kesadaran infeksi antara α_1 sampai α_2 pada waktu t adalah $\int_{\alpha_1}^{\alpha_2} \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} I(\alpha, \alpha, t) d\alpha d\alpha$. Jumlah orang sakit covid-19 dengan masa sakit antara α_1 sampai α_2 pada waktu selang waktu t adalah $\int_{\alpha_1}^{\alpha_2} \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} A(\alpha, \alpha, t) d\alpha d\alpha$.

Jumlah penduduk yang terinfeksi dan siap social-individual memungkinkan untuk untuk terjadi penularan infeksi. Angka infeksi covid-19 pada orang sehat dengan tingkat infeksi sebesar α pada waktu t dinyatakan dengan $B(\alpha, t)$. Besarnya infeksi dapat dituang dengan

$$\beta I(a, t) = \beta \alpha \frac{\int_0^t a' I(a', t) da'}{\int_0^t (I(a', t) + I(a', t)) da'}$$

Dengan β adalah tingkat infeksi setiap kontak dengan orang lain dan α adalah probabilitas orang kontak dengan orang lain.

Penelitian telah menunjukkan masalah untuk mengurangi penyebaran covid-19 melalui media sosial, seperti TV, facebook, radio, dan WhatsApp karena itu akan terjadi perubahan tingkat infeksi. Angka perubahan tingkat keadatan individu-individu yang sakit dari α ke β dinyatakan dengan $C(a, \beta)$. Angka perubahan tingkat keadatan orang terinfeksi dari α ke β dinyatakan dengan $D(a, \beta)$. Angka orang sakit parah akibat terinfeksi covid-19 dapat diprediksi dengan σ .

Masa tua adalah masalah lama. Artinya, suatu saat pasti akan mati. Tingkat kematian rata-rata dengan tingkat lain berbeda-beda, namun dapat diukur. Angka kematian orang dapat dinyatakan dengan μ . Nilai $\mu = 0$ artinya tidak ada tingkat kematian pada populasi tersebut. Nilai $\mu = 1$ artinya tingkat kematian pada populasi tersebut adalah 100%. Angka kematian akibat covid-19 dapat diprediksi dengan γ .

Model matematika jumlah orang sakit dengan masa sakit antara a_1 sampai a_2 dan tingkat infeksi antara α_1 sampai α_2 pada suatu populasi atau masyarakat adalah sebagai berikut,

$$\begin{aligned} & \int_{a_1}^{a_2} \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} S(a, \alpha) da, d\alpha + I(a, \alpha) da, d\alpha \\ &= \int_{a_1}^{a_2} \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} S(a, \alpha, t) da, d\alpha \\ &= \int_{a_1}^{a_2} \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} S(a, \alpha, t) da, d\alpha, dt \\ &= \int_{a_1}^{a_2} \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} S(a, t) S(a, t) da, d\alpha, dt \\ &= \int_{a_1}^{a_2} \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} \int_0^t S(a, t) S(a, t) da, d\alpha, dt \\ &+ \int_{a_1}^{a_2} \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} \int_0^t (C(a, t) D(a, t) S(a, t) da, d\alpha, dt + \sigma I(a, t)) \end{aligned}$$

jumlah orang sakit covid-19 dengan tingkat infeksi α pada selang waktu dt adalah jumlah orang sakit covid-19 dikurangi jumlah orang sakit covid-19 yang meninggal karena covid maupun bukan covid.

Persamaan persamaan perhitungan orang sehat, orang terinfeksi, dan orang sakit covid di atas dapat disederhanakan dengan menggunakan konsep-konsep dasar kalkulus. Dengan penerapan konsep limit dan mengkonstruksikan nilai awal maka dapat diperoleh sistem persamaan berikut.

$$\begin{aligned}\frac{dS(x,t)}{dt} &= \lambda(x) - \mu S(x,t) - \beta S(x,t) I(x,t) - \int_0^x \Omega(x,t) dt - \eta S(x,t) \\ &\quad + \int_0^x \gamma I(x,t) dx - \delta S(x,t) \\ \frac{dI(x,t)}{dt} &= \beta S(x,t) I(x,t) - (\alpha + \sigma) I(x,t) + \int_0^x \Omega(x,t) dt - \delta I(x,t) \\ &\quad + \int_0^x \delta S(x,t) I(x,t) dx \\ \frac{dR(t)}{dt} &= \sigma \int_0^x \Omega(x,t) dx - \delta R(t) + \gamma A(t)\end{aligned}$$

Dengan syarat awal $S(x,0) \geq 0$, $I(x,0) \geq 0$, dan $R(0) \geq 0$.

Sistem persamaan di atas dapat disederhanakan menjadi sistem persamaan matrik dengan bentuk sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\frac{dS(t)}{dt} &= \lambda_0 - \mu S(t) - \beta S(t) I(t) - \sum_{i=1}^m C_i S(t) \\ &\quad + \sum_{i=1}^m C_i I(t) \\ \frac{dI(t)}{dt} &= \beta S(t) I(t) - (\alpha + \sigma) I(t) - \sum_{i=1}^m D_i I(t) \\ &\quad + \sum_{i=1}^m D_i S(t) \\ \frac{dR(t)}{dt} &= \sigma \sum_{i=1}^m I(t) - \delta R(t) + \gamma A(t)\end{aligned}$$

Dengan syarat awal $S_0(t) \geq 0$, $I_0(t) \geq 0$, dan $R(0) \geq 0$.

Program dan Visualisasi

Untuk memperoleh pemahaman terhadap program dan visualisasi perkembangan covid-19, berikut diberikan contoh hasil simulasi perkembangan covid-19 pada masyarakat dan populasi yang mempunyai 2 kelompok subpopulasi berdasarkan tingkat infeksi sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\frac{dS_1(t)}{dt} &= \lambda_1 - \mu S_1(t) - \beta \alpha_1 \frac{a_1 I_1(t) + a_2 I_2(t)}{I_1(t) + I_2(t) + S_1(t) + I_3(t)} S_1(t) \\ &\quad - C_{12} S_1(t) + C_{21} S_2(t)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{dI_1(t)}{dt} &= \beta \alpha_1 \frac{a_1 I_1(t) + a_2 I_2(t)}{I_1(t) + I_2(t) + S_1(t) + I_3(t)} S_1(t) - (\mu + \sigma) I_1(t) \\ &\quad - B_{12} I_1(t) + B_{21} I_2(t)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{dS_2(t)}{dt} &= \lambda_2 - \mu S_2(t) - \beta \alpha_2 \frac{a_1 I_1(t) + a_2 I_2(t)}{I_1(t) + I_2(t) + S_2(t) + I_3(t)} S_2(t) \\ &\quad - C_{12} S_2(t) + C_{21} S_1(t)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{dI_2(t)}{dt} &= \beta \alpha_2 \frac{a_1 I_1(t) + a_2 I_2(t)}{I_1(t) + I_2(t) + S_2(t) + I_3(t)} S_2(t) - (\mu + \sigma) I_2(t) \\ &\quad - B_{12} I_1(t) + B_{21} I_2(t)\end{aligned}$$

$$\frac{dI_3(t)}{dt} = \sigma(I_1(t) + I_2(t)) - (\mu + \gamma) I_3(t)$$

Dengan syarat awal $S_1(0) \geq 0, S_2(0) \geq 0, I_1(0) \geq 0, I_2(0) \geq 0$ dan $I_3(0) \geq 0$.

Berikut diberikan suatu contoh hasil yang terjadi pada suatu masyarakat dimana jumlah orang yang sakit parah $\sigma = 50$. Pada masyarakat tersebut dapat dikategorikan dalam dua kelompok, kelompok pertama mempunyai tingkat infeksi $\alpha_1 = 0,2$. Kelompok ke dua mempunyai tingkat infeksi $\alpha_2 = 0,8$. Pada waktu t_0 , kelompok pertama mempunyai jumlah orang sehat $S_1(0) = 7.000$, jumlah orang terinfeksi $I_1(0) = 600$, dan tingkat kelahirannya $\lambda_1 = 0$. Pada waktu t_0 juga, kelompok kedua mempunyai jumlah orang sehat $S_2(0) = 7.000$, jumlah orang terinfeksi $I_2(0) = 600$, dan tingkat kelahirannya $\lambda_2 = 0$. Data sekunder masyarakat tersebut menunjukkan mempunyai tingkat kematian sebesar $\mu = 0,0013$ dan tingkat kematian akibat covid sebesar $\sigma = 0,025$, serta tingkat infeksi $\rho = 0,8$. Setelah dilakukan penyebaran angka diperoleh peluang terinfeksi setiap kelompok

arang $\beta = 0.01$ dan bilangan acak yang berturut-turut dengan arang lain $= 1.0$. Perangkat simulasi memberikan $C_{11} = 0.3$ dan $C_{12} = 0.4$ pada arang-arang putih dan $\beta_{11} = 0.3$ dan $\beta_{21} = 0.4$ pada arang-arang terbelah.

Setelah parameter-parameter tersebut diidentifikasi pada program, diperoleh model matematika sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \frac{dS_1(t)}{dt} &= -0.0001S_1(t) - \frac{0.25 \cdot 0.14 \cdot 0.01 \cdot I_1(t)}{S_1(t) + I_1(t) + S_2(t) + I_2(t)} S_1(t) \\ &\quad - 0.05S_1(t) + 0.05I_1(t) \\ \frac{dS_2(t)}{dt} &= 0.3 \frac{0.30 \cdot 0.3 + 0.05 \cdot I_2(t)}{S_2(t) + I_2(t)} S_2(t) - 0.0001S_2(t) \\ &\quad - 0.05S_2(t) + 0.05I_2(t) \\ \frac{dS_3(t)}{dt} &= -0.0001S_3(t) - 0.01 \frac{0.25 \cdot 0.14 + 0.01 \cdot I_3(t)}{S_3(t) + I_3(t) + S_4(t) + I_4(t)} S_3(t) \\ &\quad - 0.05S_3(t) + 0.05I_3(t) \\ \frac{dS_4(t)}{dt} &= 0.6 \frac{0.25 \cdot 0.14 + 0.01 \cdot I_4(t)}{S_4(t) + I_4(t) + S_5(t) + I_5(t)} S_4(t) - 0.0001S_4(t) \\ &\quad - 0.05S_4(t) + 0.05I_4(t) \\ \frac{dI_1(t)}{dt} &= 0.0001S_1(t) + I_1(t) - 0.00014I_1(t) \end{aligned}$$

Dengan syarat awal $S_1(0) = 7000, S_2(0) = 7000, I_1(0) = 100, I_2(0) = 100$ dan $I_3(0) = 10$.

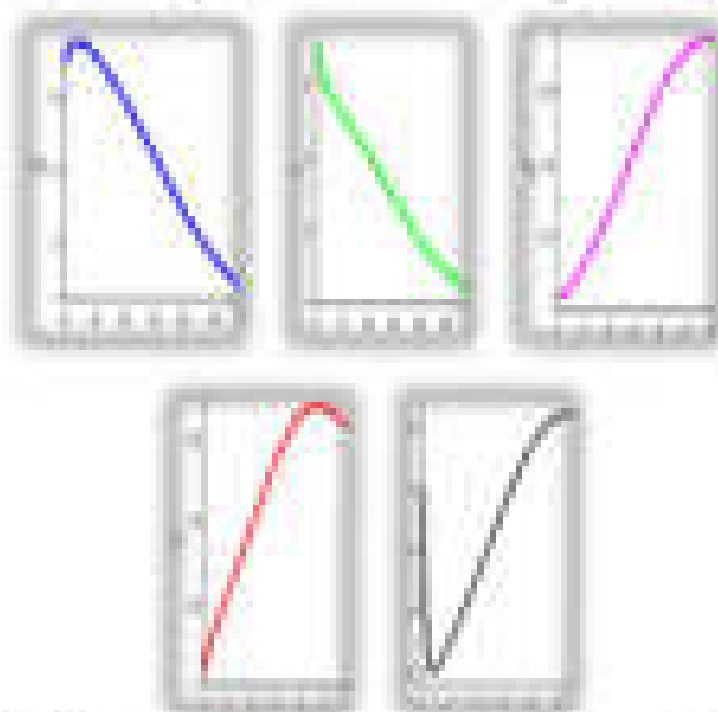
Sistem persamaan diferensial di atas akan sangat sulit jika diselesaikan secara manual. Untuk mempermudah, kita bisa menggunakan program-program komputer yang sudah ada. Salah satu program yang dapat digunakan adalah program MAPLE, berikut:

```

> restart;
> with(ODEtools):
> sys:= [diff(S1(t),t)=-0.0001*S1(t)-
0.25*0.14*0.01*I1(t)/(S1(t)+I1(t)+S2(t)+I2(t))-
0.05*S1(t)+0.05*I1(t),
diff(S2(t),t)=0.3*(0.30*0.3+0.05*I2(t))/(S2(t)+I2(t))*S2(t)-
0.0001*S2(t)-0.05*S2(t)+0.05*I2(t),
diff(S3(t),t)=-0.0001*S3(t)-0.01*(0.25*0.14+0.01*I3(t))/(S3(t)+I3(t)+S4(t)+I4(t))*S3(t)-
0.05*S3(t)+0.05*I3(t),
diff(S4(t),t)=0.6*(0.25*0.14+0.01*I4(t))/(S4(t)+I4(t)+S5(t)+I5(t))*S4(t)-
0.0001*S4(t)-0.05*S4(t)+0.05*I4(t),
diff(I1(t),t)=0.0001*S1(t)+I1(t)-0.00014*I1(t)];
> sys;

```

Pengumpulan serta data warna dapat dilakukan. Untuk perbandingan jumlah orang sehat dengan tingkat rata-rata IQ 100, perbandingan jumlah orang sehat dengan tingkat kecacatan intelektual 85 hingga, perbandingan jumlah terbelakang dengan tingkat kecacatan intelektual 60 hingga, dengan jumlah orang terbelakang dengan tingkat rata-rata IQ 100 normal, dan perbandingan jumlah orang sakit jiwa, diperoleh visualisasi sebagai berikut.



Pada tahun ini jumlah orang yang sakit, terutama, dapat sedikit banyak akan terus berkurang. Artinya, penyakit ini punah. Penyakit-penyakit yang dapat diobati dari permukaan adalah orang-orang seperti ini karena dengan cara-cara tertentu mereka sembuh.

Berikut diberikan data untuk kasus lain pada suatu perusahaan dimana jumlah orang yang sakit pada $t(0) = 50$. Pada perusahaan tersebut dapat dikategorikan dalam dua kelompok. Kelompok pertama mempunyai tingkat infeksi, $\alpha_1 = 0.2$. Kelompok ke dua mempunyai tingkat infeksi $\alpha_2 = 0.8$. Pada waktu t_0 , kelompok pertama mempunyai jumlah orang sakit $S_1(0) = 7000$, jumlah orang terinfeksi $I_1(0) = 600$, dan tingkat kelahiran $\lambda_1 = 0$. Pada waktu t_0 juga, kelompok kedua mempunyai jumlah orang sakit $S_2(0) = 7000$, jumlah orang terinfeksi $I_2(0) = 600$, dan tingkat kelahiran $\lambda_2 = 0$. Data sekunder mempunyai tingkat kematian mempunyai tingkat kematian umum $\mu = 0.0003$ dan tingkat kematian akibat sakit $\omega = 0.025$, serta tingkat infeksi $\beta = 0.8$. Setelah dilakukan penyederhana angket diperoleh peluang terinfeksi setiap orang yang $\beta = 0.01$ dan infeksi seseorang berlama dengan orang lain $\omega = 0$. Pengaruh kematian memberikan $C_{11} = 0.3$ dan $C_{12} = 0.4$ pada orang-orang sakit dan $D_{11} = 0.3$ dan $D_{12} = 0.4$ pada orang-orang terinfeksi.

Setelah parameter-parameter tersebut diidentifikasi pada persamaan, diperoleh model matematika sebagai berikut:

$$\frac{dS_1(t)}{dt} = -0.0003S_1(t) - 0.3I_1(t) + 0.4I_2(t)$$

$$\frac{dS_2(t)}{dt} = 0.0003S_1(t) - 0.3I_1(t) + 0.4I_2(t)$$

$$\frac{dI_1(t)}{dt} = -0.0003I_1(t) - 0.4I_1(t) + 0.3I_2(t)$$

$$\frac{dI_2(t)}{dt} = -0.0003I_2(t) - 0.4I_2(t) + 0.3I_1(t)$$

$$\frac{dA(t)}{dt} = 0.025(A_1(t) + I_1(t)) - 0.0003A(t)$$

Dengan nilai awal $S_1(0) = 7000$, $S_2(0) = 600$, $I_1(0) = 7000$, $I_2(0) = 600$, dan $A(0) = 50$.

Setelah menggunakan program MATLAB dapat dilakukan sebagai berikut.

Simpulan

Pemodelan matematika dan visualisasi perkembangan covid-19 dapat digunakan untuk belajar matematika secara kontekstual.Melalui pemodelan dan visualisasi perkembangan covid-19, mahasiswa dapat memahami tentang bahaya covid-19.Hal ini dapat memotivasi keabsahan mahasiswa untuk mengikuti protokol kesehatan.Selain itu, pemodelan matematika dan visualisasi perkembangan covid-19 dapat memotivasi beberapa pertanyaan kritis.Pertanyaan tentang teknik-teknik mengambil data dapat memotivasi mahasiswa untuk belajar teknik-teknik pengumpulan data.Pertanyaan teknik-teknik memperoleh masalah matematika dapat memotivasi mahasiswa untuk belajar teknik-teknik integral dan turunan dalam kalkulus.Pertanyaan teknik menggunakan program komputer untuk visualisasi dapat memotivasi mahasiswa untuk belajar programming komputer.Pertanyaan tentang penyelesaian persamaan diferensial dapat memotivasi mahasiswa untuk belajar persamaan diferensial.

Referensi

54 Alifia Hafid Fathani. (2009) *Matematika Statistik & Logika*. Pt. Elex Media Komputika.

114 Hidayat. (2020) *First corona*. *Kemungkinan Covid-19 tidak akan pernah hilang*, *Kompas*, 14 Mei 2020 <https://www.kompas.com/indonesia/read/2020/05/14/11637958>, diakses tanggal 25 Mei 2020.

182 Darmadi, D. (2014). *Profil berpikir kritis mahasiswa dalam guru matematika dalam memahami definisi formal*. 157 an konvergensi berdasarkan perbedaan gender. *Jurnal Penelitian LPPM (Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat) IKIP PGRI Madiun*, 3 (1), 45-60.

Darmadi. (2005). *Pemodelan Matematika Pertumbuhan HIV/AIDS Berdasarkan Tingkat Kelebaran Mengaparkan Rendah Penyebaran*. IKIP PGRI Madiun.

- Darmadi. (2004). *Tipe Habisan Dengan-Free Persebaran Perambatan HIV/AIDS Berdasarkan Tingkat Keadaan Mengapukan Kondisi Persebaran*. IKIP PGRI Madiun
- Darmadi. (2007). *Persebaran Persebaran Matematika Perambatan HIV/AIDS Berdasarkan Tingkat Keadaan Mengapukan Kondisi pada Aspek Populasi Persebaran*. IKIP PGRI Madiun.
- Darmadi.(2004). *Apakah dan Tipe Habisan Dengan-Free Persebaran Matematika Perambatan HIV/AIDS Berdasarkan Tingkat Keadaan Mengapukan Kondisi*.Persebaran. IKIP PGRI Madiun
- Diklat Mandiri & Rusean Darmadi(2005). *Matematika untuk Ekonomi dan Aplikasinya*. 246
- Dudy Setyawan. (2020). *ELT Data Case Report Negeri Madiun Menemukan Risk Programming* [diakses pada May 18, 2020 di Berita/Kabar Negeri/Persebaran. <https://www.gowidatopsid.id/> diakses tanggal 20 Mei 2020 142
- Greenhalgh, David, Murray Doyle dan Peter Lewis. (2001). *A Mathematical Treatment of Coupled Diff. from Journal of Mathematics Applied in Medicine and Biology* 47
- healthopics.com. (2020). *Persebaran Matematika Persebaran New Normal Jakarta Negeri 2020/2021 di 4 Provinsi dan 25 Kabupaten/Kota* 20/05/2020 47 6.17.16
- <https://healthopics.com/id/persebaran-new-normal-jakarta-negeri-2020-2021-di-4-provinsi-dan-25-kabupaten-kota> 11/05/2020 diakses 20 Mei 2020
- Healthline.gov.id (2020). *Terjang COVID-19 (Corona virus) - Dikawatir*. <https://www.healthline.gov.id/sehat/covid-19/> 20/05/2020 293
- Herman Hadjari (2005). *Pengembangan Aplikasi dan Pembelajaran Matematika*. Universitas Negeri Malang 85
- Herman. 2007. *Model Pembelajaran Matematika*. PT Remaja Rosdakarya. Bandung

Kedungpraha. (2020a). .Rapi Muter Ganti, Apa Wajahnya Kedungpraha Zero Covid? Apr 10, 2020 | Berita Desa Kedungpraha Ngawikah.id- (situs: www.kedungpraha-ngawikah.id/) diakses tanggal 27 Mei 2020

Kedungpraha. (2020b). Penyelamatan Desajitan Pemas Kedungpraha Berupa Apa Parkiran Puluhan Desa? April 13, 2020 | Berita Desa, [Videohttps://kedungpraha-ngawikah.id/](https://kedungpraha-ngawikah.id/) . Diakses tanggal 27 Mei 2020

Legundi. (2020a). Perdana Puluhan Covid 19 Desa Legundi Apr 1, 2020 | Berita, Berita Desa<https://legundi-ngawikah.id/> diakses tanggal 27 Mei 2020

Legundi. (2020b). Persembahkan Tim Belawan Covid 19 Desa Legundi Apr 1, 2020 | Berita, Berita Desa <https://legundi-ngawikah.id/> diakses 27 Mei 2020

Legundi. (2020c). Desa Legundi melawat kembali Mar 25, 2020 | Berita Desa<https://legundi-ngawikah.id/> . Diakses tanggal 27 Mei 2020

Magelang. (2020). Gugat Penyebaran Covid 19, Polres Tahan Parkirer Pui Covid Point Ops Ketajut Semeru 2020 (situs: jurnal.25.Mei.2020.13.02Magelang.Bisnisjurnal <https://magelang.id/2020/05/25/gugat-penyebaran-covid-19-palres-tahan-parkirer-pui-covid-point-ops-ketajut-semeru-2020-jurnal-jurnal>), diakses tanggal 27 Mei 2020

162

news.com. 2020. BTKD Virus Corona Magelang Tidak Akan Pernah Hilang. the.com. 114/2020. <https://www.news.com/114/berita/other/other-virus-corona-magelang-tidak-akan-pernah-hilang/11-BB141/p1>. Diakses tanggal 28 Mei 2020.

Nijpings, Huijbersik. (1966). A Dictionary Of Mathematics, Erlangen. Hal 62.

Nural Hilayani. (2020). Kematian Penemuan Antibiotik Penaklar Jitu Dalam Pemerintah dalam Tanggapan Covid-19 Apr 18,2020(www.kedungpraha-ngawikah.id/category/berita-ugaw/) diakses tanggal 27 Mei 2020

Bagian B

Decision Making Guru dalam Menggunakan Platform untuk Pembelajaran Matematika Pada Masa Pandemi Covid-19

79 **Fitriati Murtalida**

Pembelajaran Matematika Melalui Penggunaan Diklat Pembelajaran

Indonesian High School

DOI: 10.30605/edupennia.v1i1.12

Abstrak

Decision making (pengambilan ke 84 ran) merupakan kegiatan yang berada di jantung proses pembelajaran. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Subjek penelitian merupakan guru matematika di beberapa pda di Indonesia (Jawa, Madura, Kalimantan dan Irian Jaya). Pengumpulan data dilakukan 83 dengan wawancara terstruktur melalui telepon seluler. Analisis data dilakukan melalui reduksi data, pengujian data 174 penarikan kesimpulan dengan bantuan program SPSS 12. Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru matematika melakukan pengambilan keputusan tentang penggunaan platform untuk pembelajaran melalui tahapan: (1) Guru mengetahui ke penggunaan platform untuk pembelajaran matematika yang diberikan oleh platform website, google classroom dan zoom, (2) Guru mengidentifikasi ke tentang penggunaan platform untuk pembelajaran matematika dengan memberikan alasan-alasan terkait kemudahan penggunaan platform serta membandingkan satu platform dengan platform lainnya, dan (3) Guru memilih keputusan ke dengan membandingkannya pada alasan kemudahan penggunaan platform dan tujuan pembelajaran sehingga diperoleh keputusan bahwa 1 platform yang paling efektif adalah website, google classroom, dan zoom.

Kata kunci: Decision making, platform

Pendahuluan

Sejak pertengahan Maret 2020, Indonesia mengalami pandemi Covid-19. Hampir semua wilayah di Indonesia terkena merak, karena seluruh daerah kota maupun kabupaten ada yang positif terdapat Covid-19 (Tugas Persebaran Penyakit [DitID-19], 2020). Untuk membatasi rantai penularan Covid-19, pemerintah Indonesia mengimbau kepada seluruh rakyat Indonesia baik orang dewasa maupun anak-anak agar tidak berinteraksi secara fisik (physical distancing). Kondisi ini tentu berakibat juga pada dunia pendidikan di Indonesia.

Adanya pandemi Covid-19 menyebabkan perubahan yang drastis pada penyelenggaraan pendidikan mulai dari tingkat dasar sampai tinggi. Untuk mengurangi physical distancing dan memastikan proses belajar tetap, Model pendidikan Indonesia menetapkan bahwa semua kegiatan pembelajaran dilakukan dari rumah masing-masing (Kemendikbud RI, 2020). Penyelenggaraan pendidikan tidak dapat dilakukan seperti sebelum adanya pandemi Covid-19, dimana guru bertugas merancang pembelajaran sebelum pelaksanaan pembelajaran di kelas.

Pembelajaran bagi siswa harus tetap dilaksanakan, sehingga para guru harus memutuskan sendiri bagaimana merancang pembelajaran di masa pandemi Covid-19, karena belum adanya pedoman yang jelas yang ditetapkan oleh pemerintah dalam penyelenggaraan pembelajaran dari rumah. Para guru tetap dituntut untuk menyelenggarakan pembelajaran dari rumah meskipun belum ada persiapan terkait perangkat pembelajaran apa saja yang mendukung pembelajaran dari rumah. Dengan demikian kreativitas guru sangat penting dalam menghadapi kondisi seperti ini, sejalan dengan Lee-Zahar & Lukin (2011). Karena kreativitas guru sangat penting untuk mencapai tujuan di tengah kondisi yang tidak ideal.

Kreatifitas seorang terdapat ketika seorang melakukan berpikir kreatif yang dilakukan melalui berpikir. Untuk menjadi kreatif dalam menyempurnakan pembelajaran, seorang guru harus melakukan proses berpikir. Seorang melakukan proses berpikir pada saat melakukan **problem solving**, **[perubahan mindset]**, dan **decision making** **[pengambilan keputusan]** (Sawir & Purwati, 1999). Pengambilan keputusan terdiri dari 3 tahap yaitu memahami ide, mengklarifikasi ide dan menilai kesesuaian ide (Sawir, Ficher, & Purwati, 1999).

Guru memahami ide, mengklarifikasi ide, dan menilai kesesuaian ide dalam menggunakan platform untuk mempelajari matematika pada masa pandemi Covid-19. Memahami ide meliputi ide-ide atau menilai ide apa saja yang dimiliki guru dalam menyempurnakan pembelajaran (Murtadiah, Sa'dijah, Chandra, Sumera, & Zeyyadi, 2020). Mengklarifikasi ide meliputi memberikan alasan-alasan serta membandingkan ide-ide yang dimiliki (Murtadiah, Sa'dijah, Chandra, & Sumera, 2019). Menilai kesesuaian ide berkaitan dengan memberikan alasan logis terhadap hal yang dipilih (Murtadiah et al., 2019).

Beberapa penelitian tentang pengambilan keputusan dalam pembelajaran matematika telah dilakukan (Herli, Roberts, & Marchion, 2009; Siska & Herli, 2012; Murtadiah et al., 2019; Murtadiah et al., 2020). Herli et al. (2008) mengungkap strategi ke-hal yang mempengaruhi pengambilan keputusan guru dalam merancang pembelajaran matematika. Siska & Herli (2012) menilai tentang pengambilan keputusan guru dalam memberikan penyediaan pertanyaan dalam pembelajaran matematika. Murtadiah et al. (2019) mengungkap tentang pengambilan keputusan dalam guru dalam merancang media berbasis ICT. Murtadiah et al. (2020) mengungkap tentang pengambilan keputusan guru pribadi dan guru berprestasi dalam merancang masalah matematika.

Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa adanya penelitian tentang penggunaan laptop (210) ti dalam mengembangkan pembelajaran matematika pada masa pandemi Covid-19. Salah satu yang dilakukan guru adalah memberikan platform apa yang digunakan untuk mengembangkan matematika. Platform dalam penelitian ini adalah program yang dapat (156) gunakan sebagai media untuk pembelajaran matematika. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan penggunaan laptop guru dalam (278) gunakan platform untuk pembelajaran matematika pada masa pandemi Covid-19. Hasil penelitian ini akan menunjukkan platform apa saja yang (277) untuk guru untuk mengembangkan matematika di Indonesia.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Data matematika di Indonesia (233) yang meliputi di berbagai tingkat dasar sampai menengah menjadi subjek dalam penelitian ini. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara terstruktur melalui kuisioner survey yang menggunakan google form. Panduan wawancara terstruktur yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1. Panduan wawancara dirancang berdasarkan kerangka pengabdian keprofesi menurut Soetrisnanto et al. (1998).

Tabel 1. Panduan Wawancara Terstruktur tentang Penggunaan Laptop Guru

Tipe Pengabdian Keprofesi	Pertanyaan
Menggunakan iya	Platform apa saja yang mungkin Anda gunakan dalam pembelajaran matematika pada masa pandemi Covid-19?
Menggunakan tidak	Berikan alasan terkait masing-masing platform yang mungkin Anda gunakan dalam pembelajaran matematika pada masa pandemi Covid-19?
Hasil kuesioner iya	Dari platform-platform yang Anda sebutkan, platform mana yang paling sering digunakan pada pembelajaran matematika Anda pada masa pandemi Covid-19?

Analisis data tentang pengabdian keputus guru menggunakan platform pembelajaran matematika pada masa pandemi Covid-19 dilakukan melalui reduksi data pengabdian keputus guru, penyajian data pengabdian keputus guru, dan penarikan kesimpulan tentang pengabdian keputus guru (Miles, Huberman, & Saldaña, 2014). Analisis data tentang pengabdian keputus guru dilakukan dengan bantuan Program InVivo LE.

Hasil dan Pembahasan

Wawancara terstruktur adalah wawancara yang melibatkan partisipan sebanyak 30 guru matematika di Pulas Jaya, Malara, Kutimoran dan Irian Jaya. Hasil wawancara terstruktur menunjukkan bahwa terdapat pengabdian keputus yang dilakukan oleh guru dalam menggunakan platform untuk pembelajaran matematika pada masa pandemi Covid-19. Berikut disajikan tahapan pengabdian keputus guru yang meliputi merancang ide, mengklarifikasi ide, dan menilai keputus ide dalam menggunakan platform untuk pembelajaran matematika pada masa pandemi Covid-19.

Merancangan Ide Penggunaan Platform untuk Pembelajaran Matematika

Merancangan ide pada penelitian ini meliputi ide-ide atau rumus ide apa saja yang dimiliki oleh guru menggunakan platform dalam menyelenggarakan pembelajaran matematika. Swartz & Sougan (1996) menyatakan bahwa merancangan ide merupakan merupakan kerangka-kerangka ide, rumus, ide maupun ide baru. Data kerangka ide-ide mengenai platform yang digunakan oleh guru matematika dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ide tentang platform pembelajaran yang dimiliki oleh guru matematika

Hasil wawancara melalui kuesioner survey menunjukkan bahwa guru menginginkan ide penggunaan platform untuk pembelajaran matematika yang meliputi penggunaan whatsapp, telegram, youtube, zoom, google meet, google classroom, onedrive, google form, edmodo, quora, dan media sosial. Setiap guru matematika memiliki ide lebih dari satu terkait platform yang digunakan, ide-ide yang dimiliki oleh guru didominasi oleh 1 jenis platform yang meliputi platform whatsapp, google classroom dan youtube. Ide-ide yang dimiliki oleh guru-guru matematika tersebut menunjukkan bahwa mereka telah menggunakan pengetahuan tentang teknologi yang digunakannya untuk membelajarkan matematika kepada siswa.

Pengetahuan teknologi guru dapat berupa pengetahuan tentang guru terkait penggunaan platform seperti penggunaan youtube sebagai sumber untuk membelajarkan materi kepada siswa. Ini sejalan dengan Kurniawati, Lohi, & Wibisono (2015) bahwa pengetahuan teknologi guru dapat ditunjukkan dengan kemampuan guru dalam menggunakan suatu platform seperti youtube untuk mengajarkan materi kepada siswa. Pengetahuan teknologi (Technological knowledge) merupakan bagian TPACK

[Technological Pedagogical and Content Knowledge] yang selanjutnya dimiliki oleh guru (Rochke & Mishra, 2001). Guru yang efektif memiliki pengetahuan untuk menggunakan pedagogi serta teknologi secara tepat dalam menyediakan pembelajaran dan pengajaran yang efektif dalam mata pelajaran atau bidang konten mereka masing-masing (Shaban, 1987; Payer, Harding, Davis, & Gregory, 2017).

Mengklarifikasi Ide Penggunaan Platform untuk Pembelajaran Matematika

Mengklarifikasi ide pada penelitian ini dirumuskan guru dengan memberikan alasan-alasan terkait ide serta membandingkan ide satu sama lain terkait penggunaan platform untuk mengajarkan matematika kepada siswa pada masa pandemi Covid-19. Menurut Sumarto & Rungas (1998), mengklarifikasi ide merupakan mengasah ide dengan memberikan alasan-alasan di balik ide serta membandingkan ide-ide yang dimiliki. Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan Active IT, guru-guru matematika memiliki alasan-alasan mengapa ide penggunaan platform untuk membelajarkan matematika sebagai berikut.





Gambar 2. Akun grup terkait penggunaan platform untuk pembelajaran matematika

Untuk platform whatsapp yang ditunjukkan pada Gambar 2a, guru-guru matematika menyatakan bahwa whatsapp mudah diakses oleh siswa, efektif untuk berkomunikasi, seperti itu pun memiliki whatsapp, mudah diakses oleh wali murid, dan whatsapp mendukung pengiriman foto internet. Fitur whatsapp mendukung pembelajaran, ini seperti yang disampaikan oleh salah satu guru (G4), "Fitur-fitur whatsapp memberikan fasilitas untuk bisa chatting juga bisa mengirim dokumen, foto maupun video yang bisa diakses dengan mudah sebagai media pembelajaran". Menghantar foto internet, ini sejalan dengan pernyataan salah satu guru (G12) "saya bisa mengirimkan gambar data internet untuk whatsapp" ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Tablan (2019) bahwa whatsapp aplikasi media sosial yang populer, whatsapp telah menjadi bagian yang tak terpisahkan dari kehidupan banyak orang di dunia karena peneliti telah menyaksikan manfaat individual, sosial dan pedagogis dari alat ini. Selain itu, whatsapp dapat mengorganisir guru dalam melakukan pengabdian berkolaborasi dalam pembelajaran (Tuan, Iqar, & Pital, 2020).

Untuk platform yang lainnya yang ditunjukkan pada Gambar 2b, guru-guru matematika menyatakan bahwa group chatroom bermanfaat untuk program belajar (Dapat juga

siswa), video google classroom sudah digunakan, memudahkan untuk proses belajar, memudahkan pemahaman materi, banyak alternatif cara pengalihan materi/soal, materi data kecil. Ini seperti yang disampaikan oleh salah satu guru matematika [G17] "karena materi ataupun tugas yang diberikan siswa dapat diterima dan dikuasai tanpa perlu menyimpang di materi internet maupun internet." Alasan-alasan yang diberikan oleh guru-guru matematika ini sejalan dengan Heggset & Tve (2018) bahwa google classroom meningkatkan partisipasi dan pembelajaran siswa dan meningkatkan wawasan literasi-komputasional yang diajarkan dengan menggunakan google classroom lebih baik jika dibandingkan dengan kelompok lain yang tidak menggunakan google classroom (Sugandi, Cahyana, & Astuti, 2020).

Untuk platform youtube yang diunggah pada Gambar 2c, guru-guru matematika melaporkan bahwa melalui penggunaan youtube materi dapat disampaikan dengan jelas, mudah diakses, banyak informasi yang didapat, sederhana, dapat terintegrasi dengan software lain, serta dapat digunakan sebagai sumber publikasi siswa. Ini seperti alasan yang disampaikan oleh salah satu guru matematika [G4], "karena memudahkan siswa, matematika sulit dipahami jika hanya menggunakan buku, agar siswa ada yang ya membantu" Selain itu, G7 juga menyampaikan dalam bahwa melalui youtube, "saya dapat menyampaikan pembelajaran dalam bentuk video sebagai alternatif pembelajaran siswa akan lebih". Alasan yang disampaikan oleh guru-guru matematika tersebut sejalan dengan Flick, Schwan, Stern, & Hainey (2014) yang menilai respon yang positif terhadap video youtube yang diunggah oleh guru dalam pembelajaran. Siswa yang belajar dengan menggunakan pembelajaran meningkatkan literasi akademik mereka (Rantahci, 2019). Penggunaan youtube dalam lingkungan belajar formal diterima secara positif (Mudrisi, Gapa, & Candra, 2020).

Untuk platform *zoom* yang ditunjukkan pada Gambar 2d, guru-guru matematika menyatakan bahwa *zoom* dapat digunakan untuk sharing materi, dapat digunakan sebagai alat komunikasi yang *efektif*, dapat digunakan untuk berkomunikasi daring, dan *zoom* akan memudahkan untuk digunakan sebagai media untuk pembelajaran matematika. Salah satu guru matematika (G20) menyatakan, “*zoom* digunakan since saat memberikan komunikasi langsung/tatap muka. Biasanya untuk materi yang sulit diajarkan, dimana siswa harus melihat gambar atau *graph*. Biasanya menjelaskan materi berupa *point point*. Namun, tidak semua siswa mampu mengikuti karena terkadang kita tidak bisa. Oleh sebab itu guru tidak mungkin menggunakan *zoom* secara rutin”. Zoom dimanfaatkan oleh guru untuk pembelajaran siswa melalui komunikasi secara online dan tatap muka (*synchronous*). Jenis komunikasi *synchronous* ini dapat memfasilitasi refleksi kapan saja, di mana saja, pendidikan kritis, dan pembelajaran mendalam (Lawenthal, Seshan, & Indup, 2017).

Untuk platform *e-learning* yang ditunjukkan pada Gambar 2e, guru-guru matematika menyatakan bahwa *e-learning* yang dikembangkan sudah *experiential*, karena melibatkan keluarga, teman, kanvas online, serta memudahkan pengontrolan. Salah satu guru matematika (G18) yang telah memiliki *learning management system (e-learning)* di sekolahnya mengatakan bahwa “*aplikasi sekolah (e-learning)* ini kita gunakan untuk melaksanakan pelajaran oleh bahan, sehingga kita bisa mengontrol semua aktifitas guru dan siswa secara langsung seperti *open in*, sehingga pembelajaran online ini bisa lebih lancar terutama dengan *hand*”. Alasan yang ditunjukkan oleh guru matematika tersebut sejalan dengan Alwerdt, Harsana, & Field (2018) yang menyatakan bahwa *lms* online merupakan strategi yang efektif dalam memfasilitasi penggunaan teknologi pendidikan.

Untuk platform *telegennyang* ditunjukkan pada Gambar 2f, guru-guru matematika menyatakan bahwa *lms* tersebut sudah digunakan dan dapat membuat *group* dengan banyak

anggota. Salah satu guru matematika menyatakan bahwa "integrasi ini membuat grup dengan anggota lebih banyak dan media yang mudah". Hasil penelitian ini juga sejalan dengan A. Abu-Elkhil (2019) yang menyatakan bahwa, masyarakat **lebih menganggap** telegram **sebagai alat yang berguna untuk pembelajaran**. Selain itu, Skowronek juga sikap positif terhadap penggunaan telegram dalam pembelajaran (Agusriani & Jafar, 2018).

Untuk platform google meeting diungkapkan pada lembar lg, guru-guru matematika menyatakan bahwa google meet relatif aman jika dibandingkan dengan zoom dan mudah diakses. Salah satu guru matematika (G1) menyatakan bahwa "penggunaan google meet banyak yang tidak nyaman dan relatif data di HP akan sering jika menggunakan zoom". Ini sejalan dengan Cahyadi (2017) bahwa penggunaan platform google meet ini dapat memberikan benefit yang positif untuk keberlanjutan zoom secara langsung dengan kemampuan kepraktisannya.

Menilai Kewajaran Ide Penggunaan Platform untuk Pembelajaran Matematika

Menilai kewajaran ide dalam penelitian ini adalah guru memberikan alasan logis terhadap hal yang dipertanyakan platform yang digunakan dalam pembelajaran matematika pada masa pandemi Covid-19. Swartz & Reagan (2008) menyatakan bahwa menilai kewajaran ide diawali dengan menyatakan sebuah skema serta memberikan prediksi terkait ide yang diuji. Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan lembar LG, guru-guru matematika melakukan prediksi platform kewajaran ide dengan menyatakan platform yang paling sering digunakan dalam pembelajaran matematika pada masa pandemi Covid-19.



Gambar 3. Perilaku Kewajaran Ide Guru Terkait Penggunaan Platform Pembelajaran Matematika

Hasil analisis tes-tes 12 pada Gambar 3, menunjukkan bahwa guru memilih kewajaran ide dengan memelukannya pada alasan kemudahan penggunaan platform dan tujuan pembelajaran sehingga diperoleh keputusan bahwa 3 platform yang paling efektif adalah whatsapp, google classroom, dan zoom. Hal ini menunjukkan **dengan perputaran yang disampaikan oleh salah satu guru matematika (143) bahwa "mengaktifkan dalam pembelajaran zoom, google classroom aktif dalam administrasi, bisa whatsapp aktif dalam penyampaian informasi".** Penggunaan whatsapp dan google classroom dapat digunakan dengan tidak terhalang terhalang waktu karena informasi yang disampaikan dapat diterima tidak harus pada waktu yang bersamaan. Penggunaan zoom merupakan bentuk pembelajaran online yang dilakukan pada waktu yang bersamaan dan dengan layar maya. Bentuk pembelajaran online di waktu yang sama dan tempat berbeda merupakan bentuk pembelajaran jarak jauh, sedangkan pembelajaran online dengan media berbeda merupakan pembelajaran yang dilaksanakan pada waktu yang berbeda (Kusnanto-Hadi & Firdaus, 2017; Iqbalina, Harah, & dls, 2019). Pembelajaran online dalam dunia pendidikan terus tumbuh karena perantara yang kuat. Meskipun banyak pembelajaran online

dikembangkan pada model andron, ada pembelajaran yang menghubungkan interaksi antara siswa antara siswa dengan siswa serta siswa dengan guru, yang berarti interaksi andron diperlukan (Kivimäki, Järvelin, & Leinonen, 2017).

Pengambilan keputusan yang dilakukan oleh guru dalam membelajarkan matematika kepada siswa di masa pandemi Covid-19 ini dipengaruhi pada pengetahuan guru tentang teknologi, pedagogik serta pengalaman dan latar belakang. Guru harus terbiasa dengan berbagai pendidikan pedagogi dan cara yang tepat untuk menggunakan TK dalam pembelajaran (Yilmaz et al., 2017). Guru juga harus memiliki kerangka kerja pengetahuan konten pedagogik teknologi (TPACK) yang menghasilkan model teoretis untuk menjelaskan cara-cara dimana guru guru menggunakan TK dalam pendidikan (Reyn et al., 2017). Keputusan pembelajaran yang dilakukan oleh guru dipengaruhi oleh adanya pandemi Covid-19 serta tindakan untuk perubahan teknologi agar pembelajaran dilakukan dari rumah. Ini sejalan dengan Burke et al. (2020) bahwa latar belakang merupakan hal yang sangat mempengaruhi pengambilan keputusan guru dalam merancang pembelajaran. Platform-platform yang dipilih oleh guru juga dipengaruhi oleh pengalaman guru terkait penggunaan teknologi informasi dan komunikasi. Ini sejalan dengan Ning, dkk. (2015) dan Huang (2015) bahwa apa yang telah dialami oleh pengalaman guru mempengaruhi pilihan dan pengetahuan guru lebih luas dari pengalaman dan keterampilan pedagogik umum yang dimiliki.

Kesimpulan

Guru matematika melakukan pengabdian keputusan tentang penggunaan platform untuk pembelajaran pada masa pandemi Covid-19 yang meliputi tahapan: (1) Guru membangun ide penggunaan platform untuk pembelajaran matematika yang didasarkan oleh platform whatsapp, google classroom, dan zoom. (2) Guru mengidentifikasi ide tentang

penggunaan platform untuk pembelajaran matematika dengan memberikan alasan-alasan terkait kemudahan penggunaan platform serta menghubungkan satu platform dengan platform lainnya, dan (3) Guru menilai kemampuan diri dengan membandingkannya pada alasan kemudahan penggunaan platform dan tujuan pembelajaran sehingga diperoleh kesimpulan bahwa 3 platform yang paling sering adalah whatsapp, google classroom, dan zoom.

Referensi

- 87 A. Abu-Aybeh, Z. (2019). Telegram App in Learning English: EFL Students' Perceptions. *English Language Teaching*, 12(1), 53. <https://doi.org/10.5539/elt.v12n1p53>
- 57 Aghajani, M., & Adnan, M. (2020). The effect of online cooperative learning on students' writing skills and attitudes through whatsapp application. *International Journal of Instruction*, 13(2), 433-448. <https://doi.org/10.12973/ijoi.2010.13238a>
- 14 Almasri, M. H., Hassan, S., & Farid, S. (2008). Factors influencing the adoption of e-learning in an open and distance learning institution of Pakistan. *Electronic Journal of E-Learning*, 16(2), 140-158.
- 34 Barakat, S. (2021). Exploring high school students' educational use of youtube. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 20(2), 269-279. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v20i2.4074>
- 90 Barlow, H., Roberts, S. A., & Sherridan, B. (2008). Teachers' Decision Making: From Alone to Together in Today's Critical Issues in Mathematics Education. *Major Contributions of Joan Bishop* (pp. 37-70). New York: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-287-09673-5>
- 120 Calatralla, G. (2019). Community of Inquiry in 20th Century: Relationship between Cognitive Development and Academic Achievements. *Open Praxis*, 11(1), 343. <https://doi.org/10.7944/openpraxis.11.1.968>

23

Flick, B. K. B., Beckman, L. M., Steier, J. L., & Hasey, B. D. (2014). YouTube in the Classroom: Helpful Tips and Student Perceptions. *The Journal of Effective Teaching*, 14(1), 71-87.

177

Geger Tager. Persepsi Persepsi Persepsi (2020). Date
Retrieved: 2020/11. Retrieved from <https://www.tager.com/>

49

Heggen, R. H., & Yoo, J. (2018). Getting the most from google classroom: A pedagogical framework for tertiary educators. *Australian Journal of Teacher Education*, 43(3), 140-158. <https://doi.org/10.14221/ajte.2018v43n3.9>

48

Huang, J. L. (2021). Estimating teacher thinking: ideas and practices. *Educational Research for Policy and Practice*, 24(1), 247–258. <https://doi.org/10.1087/edrp.21.015-5184-1>

179

Unterschiedl. NL (2020)	Postname	Verwendungsform	Abkürz.
nl1	nlname1	nlverb1	nlacc1
https://www.konkordanz.nl/			

58

Kessler, M., & Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 32(2), 171-191.

Körny, J., Miksa, L., & Kaser, G. (2013). Early Career Mathematics Teachers' General Pedagogical Knowledge and Skills: Do Teacher Education, Teaching Experience, and Working Conditions Make a Difference? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(2), 111–116. <https://doi.org/10.1080/13665839.2013.844885>.

43

Reinke, E. & Herbst, P. (2017). Evaluating Teachers' Decisions in Facing a Final Problem. In *Proceedings of the 36th annual meeting of the North American Chapter of the International Group of the Psychology of Mathematics Education* (pp. 813-817).

56

Kjarsgaard, E., Lake, C., & Wilmore, B. (2015). Cognitive Processes Underlying TOCE: Mental Models, Cognitive Transformation, and Meta-conceptual Awareness. In C. Anzures & R. Valerales (Eds.), *Psychological and educational*

- 213 knowledge: Exploring developing and learning
ack (pp. 41–61). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4899-8588-9>
- 70 Ertis, I., Johnson, S., & Lebeck, H. (2017). Course Design and Technology for Synchronous Interaction in an Online Course. *Information Systems Education Journal*, 18(3), 461–47.
- 1 Lev-Zamer, H., & Lefkin, B. (2011). Creative mathematics teaching in the eye of the beholder: Training on teachers' conceptions. *Research in Mathematics Education*, 18(1), 17–32. <https://doi.org/10.1080/14744002.2011.558715>
- 304 Lowenthal, P. R., Sautter, C., & Dwyer, J. C. (2017). Live synchronous web meetings in asynchronous online courses: Reconceptualizing virtual office hours. *Online Learning Journal*, 21(4), 177–194. <https://doi.org/10.24071/olj.v21i4.1185>
- 27 Murray, E. T., Gapa, P., & Chacha, T. (2020). Student perceptions towards the use of postnote in an educational tool for learning and tutorials. *International Journal of Instruction*, 18(2), 179–188. <https://doi.org/10.29333/ij.2020.18279>
- 130 Miles, M., Huberman, M., & Takara, J. (2014). Qualitative Data Analysis. *European Journal of Science Education* (Vol. 1). <https://doi.org/10.1080/01445174.2014.901046>
- Mustafish, W., Sa'dijah, C., Chandra, T. H., & Sutisna, S. (2019). Decision making of the Winner of the National Student Creativity 202 in Designing ICT-based Learning Media. *TAM Journal*, 8(3), 1029–1043. <https://doi.org/10.18421/TJ2019-03>
- Mustafish, W., Sa'dijah, C., Chandra, T. H., Sutisna, & Laryadi, M. (2020). Novice and Experienced Mathematics Teacher 260 Decision Making Process in Designing Math Problem. *ICP Conf Series: Journal of Physics: Conf. Series*, 1664(1), 012032. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1444/1/012032>
- 30 Igberna, C. L., Bwura, N. E., & Olu, C. A. (2019). Synchronous

virtual synchronous e-learning in teaching word processing: An experimental approach. *South African Journal of Education*, 25(2), 1-15.
[https://doi.org/10.11790/sajed/25\(2\)138](https://doi.org/10.11790/sajed/25(2)138)

61

Reyns, V. L., Reading, C., Goble, R., & Gregory, S. (2017). Integrating ICT into teacher education programs from a TPACB perspective: Exploring perceptions of university lecturers. *Computers and Education*, 111, 1-19.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.07.009>

276

76

Russell-Hall, R., & Yousang, T. (2017). Examining distance learners in hybrid synchronous instruction: Successes and challenges. *Online Learning Journal*, 21(4), 146-157.
<https://doi.org/10.24859/saj.v21i4.1258>

128

Shulman, L. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations for the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.

17

Singh, R. D., Chakraborty, R. V., & Agrati, M. P. (2020). Effect of Blended Learning Using Google Classroom on Writing Ability of EFL Students across Autonomous Levels. *Teaching English with Technology*, 28(1), 82-97.

16

Swartz, R. J., Fisher, S. D., & Parker, L. (1998). *Refining the Teaching of Critical and Creative Thinking into Secondary Science: A Lesson Design Handbook*. New Jersey: Critical Thinking Works & Software.

Swartz, R. J., & Perkins, D. N. (1989). *Teaching Thinking: Issues and approaches*. Pacific Grove, CA: Midwest Publications.

164

Swartz, R., & Hargan, R. (1998). *Infusing Critical and Creative Thinking into Content Instruction*. Washington: The National Center for Teaching Thinking.

100

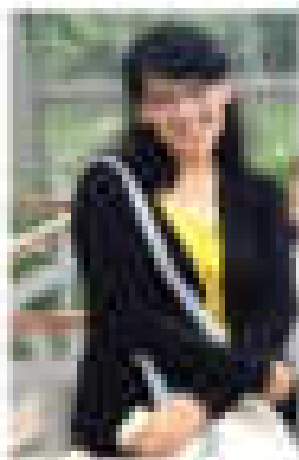
Takhar, A. T. (2019). Whatsapp as a Tool for Sustainable Global Linguistic, Social and Cultural Interaction. *Pakistan Online Journal of Distance Education*, 20(July), 17-28.
<https://doi.org/10.17718/pojde.190198>

306

37

Tamir, R., Elgar, R., & Priel, M. (2020). Decision-Making Processes Using Whatsapp: Research in Educational Administration & Leadership, 3(1), 100-117.
<https://doi.org/10.30838/real/2020.3.4>

Kallinen, T., Savola, E., Kallioinen, J., Kaarttinen, E., Laethert, M. C. & Mäkinen-Siegl, K. (2017). TPACK updated to measure pre-service teachers' twenty-first century skills. *Australian Journal of Educational Technology*, 33(1), 1–11. <https://doi.org/10.14742/ajet.3318>

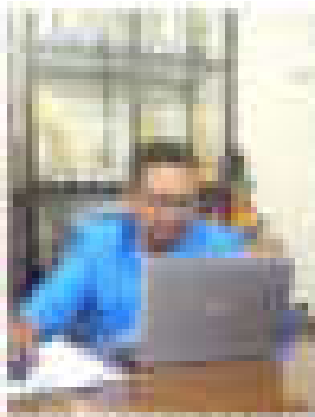


Cicilia Novi Priantari lahir di Yogyakarta - 27 November 1980. Menyelesaikan ²³⁶ pendidikan di SD Muhammadiyah Yogyakarta, SMP Stella Duci Yogyakarta, dan SMA Stella Duci Yogyakarta. Pendidikan Sarjana Kehutanan Hewan dari Universitas Gadjah Mada tahun 1992, Program Profesi Dokter Hewan tahun 1994, Program Magister pada Program Studi Teknologi Pembelajaran Universitas ²⁸² Adhikara Santhaya tahun 2005 dan Program Studi

Pendidikan Biologi Universitas Negeri Malang tahun 2011. Program Doktor disekolahkan pada tahun 2014 di Pendidikan Biologi dari Universitas Negeri Malang.

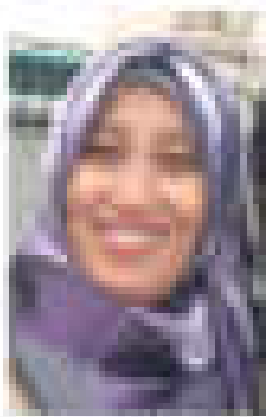
Peneliti sebagai dosen program studi Pendidikan Biologi S1IP Universitas PGRI Madan sejak tahun 1996. Berwenang pada Program Kreativitas Mahasiswa Direktorat Pendidikan Tinggi ¹⁶⁷ di 2016-sekarang. Reviewer pada berbagai jurnal, *Aquaculture, Aquarinet, Conservation & Legislation International Journal of the Italian Society Zoologica, Plant Cell Biotechnology*

¹⁷¹ *Molecular Biology Journal (ICMBJ) Tamil Nadu Tamil India, Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Science-Sriwijaya University of Agriculture in Miro, Jurnal Metamorfosa* Universitas Udayana, Jurnal Jambura Universitas Negeri Jember, Jurnal Bina Alamiah Damar Universitas Jember, IPB Universitas Muhammadiyah Malang, Jurnal Edukatika IKIP Buana, Jurnal Bioekspertise Universitas Muhammadiyah Sarabucta, Jurnal Flora Universitas PGRI Madan, Jurnal Ilmiah Universitas Alimul Daklan, *Journal of Community Service and Empowerment*, Universitas Muhammadiyah Malang. Bidang kajian yang diteliti adalah ekoplasma ikan dan lokal serta keragaman hayati dalam implementasinya di bidang kesehatan dan pembelajaran. Penelitian dan pengabdian masyarakat yang telah dilakukan berhasa pada pengembangan potensi keragaman lokal. Hasil-hasil penelitian telah dipublikasikan dalam jurnal ilmiah, seminar dan buku ajar. Hasil-hasil penelitian juga telah diimplementasikan dalam kegiatan pengabdian masyarakat.



Jeffrey DaudSuka, lahir di Bangorwangi, 21 Juni 1983. Menyelesaikan pendidikan di Al-Fayad Al-Islamiyah Bangorwangi, SMP 1 Glogah Bangorwangi, dan SMAN 1 Glogah Bangorwangi. Menyelesaikan program S1 di Universitas Negeri Malang tahun tahun 2009. Program S2 ditempuh pada Universitas Sebelas Maret Program Studi Pendidikan Ilmu

tahun tahun 2000 dan S2 Ilmu Fisika tahun tahun 2012. Program Doktor di tempuh di Program studi pendidikan IPA tahun tahun 2018. Saat ini menjadi aktif di sebagai dosen di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Pahlawan Mallu. Keahlian dalam bidang pengajaran adalah pembelajaran Fisika dasar, Media Pembelajaran, dan Fisika Kejuruan. Penelitian dan publikasi ilmiah 3 tahun terakhir mengarah pada tema pengintegrasian model, pendekatan, dan penggunaan e-learning dalam pembelajaran. Selain aktif di bidang penelitian, penulis juga aktif dalam bidang pengabdian masyarakat. Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan berkaitan dengan pembelajaran Fisika di dan workshop media pembelajaran di sekolah. Penulis juga aktif dalam mendukung kegiatan keolaharagamaan seperti Program Kreativitas Mahasiswa, OSNIPA, dan lomba karya tulis ilmiah.



Marheny Lubitasari, lahir di Madiun, 14 Mei 1974. Menyelesaikan program S1 di Universitas Swadaya Malang tahun 1999, selanjutnya Program S2 dan S3 diikutinya di Universitas Negeri Malang Program Studi Pendidikan Biologi tahun 2011 dan tahun 2014. Penulis aktif sebagai dosen di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas PGRI Madiun sejak tahun

2000-sampai ini. Kepakaran dalam bidang pengajaran adalah pembelajaran Biologi, Biologi Sel, Tumbuhan Rendah, Higher Order Thinking Skills (HOTS) dan Lesson Study for Learning Community (LSLC).

Penelitian dan publikasi yang dilakukan mencakup pada tema pengembangan model pembelajaran, metodologi, dan penggunaan teknologi serta e-learning dalam pembelajaran. Selain aktif di bidang penelitian, penulis juga aktif dalam bidang pengabdian masyarakat khususnya peningkatan serta pengembangan profesionalitas guru melalui workshop/pengantar pembelajaran berbasis HOTS dan LSLC. Penulis juga aktif dalam membimbing kegiatan kemahasiswaan seperti Program Kreativitas Mahasiswa serta Lomba karya tulis ilmiah.



Saechan Gunthong, lahir di Madras, 22 September 1965. Menyelesaikan pendidikan SD, SMP, dan SMA di Madras. Menyelesaikan program S1 di Universitas Negeri Surakarta tahun 1992. Program S2 ditampuh pada Universitas Negeri Sebelas Maret Program Studi Pendidikan Matematika tahun 2009.

63

Program Doktor di tampuh di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Negeri Surakarta tahun tahun 2019. Saat ini penulis aktif sebagai dosen di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Pili Madras. Risetnya dalam bidang pengajaran adalah pembelajaran Struktur Aljabar dan Psikologi Kognitif. Penelitian dan publikasi ilmiah 1 tahun terakhir mengarah pada tema psikologi kognitif pembelajaran matematika. Selain aktif di bidang penelitian, penulis juga aktif dalam bidang pengabdian masyarakat. Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan berkaitan dengan pembelajaran matematika dan workshop media pembelajaran di sekolah.

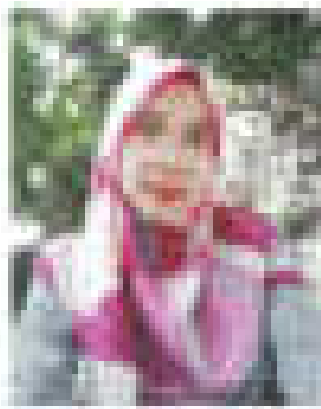


Setiawan, Lahir di Lumajang, 11 Desember 1966. Menyelesaikan Pendidikan Dasar di Madrasah Ibtidaiyah dan Sekolah Dasar di Lumajang, SMP Nasional di Lumajang, SMA/MA di Lumajang, S1 Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Surabaya lulus tahun 1992, S2 Pendidikan Matematika di Universitas Negeri Surabaya lulus Tahun 2004 dan Program Doktor (S3) Pendidikan Matematika di Universitas Negeri Surabaya lulus Tahun 2010. Saat ini menjadi aktif sebagai Dosen di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas PGRI Madiun. Kepakaran dalam bidang pengajaran adalah Kalkulus, Manajemen Pendidikan, Teori dan Praktek dan Hasil Pembelajaran Matematika dan Metode Pengajaran Penelitian dan Pendidikan dalam literatur pengantar seperti Pendidikan Relasional, Pengembangan Model Pembelajaran dan e-learning dalam pembelajaran. Selain aktif dalam bidang Penelitian penulis juga aktif di bidang Pengabdian masyarakat yang berkaitan dengan pembelajaran Matematika, Workshop Media Pembelajaran, Penelitian Action Research PTK Guru-guru dalam Pendidikan maupun Kemung dan Kajian Agama Islam. Aktif berkontribusi kegiatan kemahasiswaan seperti program Kreativitas Kewirausahaan, dan Unit Kajian Semesta Islam di Universitas PGRI Madiun



Darmadi lahir di Ngawi 11 Desember 1976. Menyelesaikan pendidikan di STM Jemberang 2, SMPN 1 Ngawi, dan SMUN 2 Ngawi. Menyelesaikan program S1 Matematika di UGM (Universitas Gajah Mada) tahun 2003. Menyelesaikan program S2 Pendidikan Matematika di IPB (Universitas Sebelas Maret) tahun 2008. Menyelesaikan program S3 Pendidikan Matematika di UNESA (Universitas Negeri Surabaya) tahun 2013. Penulis aktif sebagai dosen di Program Studi Pendidikan Matematika UNIPMA (Universitas PGRI Madiun). Penulis biasa mendapat tugas mengajar analisis real, aljabar matematika, psikologi pembelajaran matematika, dan etika kerohanian matematika.

Kepakaran penulis adalah di bidang pendidikan matematika. Penulis lebih tertarik research di bidang penelitian proses dan evaluasi dalam pembelajaran matematika. Auch penelitian lebihnya merupakan penulis juga berkaitan dengan penelitian baik pada view bisa maupun view luar bisa terutama untuk peningkatan kualitas pembelajaran matematika.



Dr. Waulatul Murtabah, M.Pd. lahir di Ngawi tanggal 1 September 1986. Menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar di SDN Kautaman 1, Pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 2 Ngawi, dan Sekolah menengah atas di SMAN 2 Ngawi. Menyelesaikan program Sarjana di Universitas Negeri Surabaya jurusan Pendidikan Matematika tahun pada tahun 2008. Program Magister di Universitas Negeri Surabaya jurusan Pendidikan Matematika tahun pada tahun 2010. Program Doktor di Universitas Negeri Malang jurusan Pendidikan Matematika pada tahun 2020. Saat ini penulis aktif sebagai dosen di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas PGRI Madiun.

Kepakaran dalam bidang pengajaran adalah Matematika Dasar, Persamaan Diferensial, Teknik Pembelajaran Matematika dan Pengantar Pendidikan, Penelitian dan publikasi selama 1 tahun terbitar mengarah pada tema analisis proses berpikir (berpikir kreatif, berpikir logis, analisis masalah, HOTS), pemecahan masalah, kemampuan matematis, PCK (Pedagogical Content Knowledge) serta pengembangan bahan ajar matematika berbasis TPCK (Technological Pedagogical Content Knowledge). Selain aktif dibidang penelitian, penulis juga aktif dalam bidang pengabdian masyarakat. Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan berkaitan dengan pembelajaran matematika di sekolah. Penulis juga aktif dalam kegiatan kemahasiswaan seperti membimbing Program Kreativitas Mahasiswa. Adapun karya ilmiah yang pernah ditulis antara lain: Matematika Dasar (2013), Ekskusi pembelajaran menggunakan software geometri sebagai media pengembangan kemampuan penalaran (2017), Persamaan Diferensial dan Aplikasinya (2018), Pengembangan manajemen keefektifan sekolah berbasis program (2020).

BOOK MAP A **PERCHIAO BUKU** **TAJUK MATRIKULA** **KE FAKULTAS TEKNIK** **DI MASA PANDEMI** **COVID-19**

Buku ini berisi tentang kumpulan tugas-tugas kuliah, penelitian, dan perkembangan di masa pandemi COVID-19 dimana kita sebagai mahasiswa dapat lebih memahami bagaimana kondisi dunia, bagaimana kita beradaptasi di masa pandemi COVID-19, bagaimana kondisi di dalam kampus, apa saja aspek-aspek yang harus kita perhatikan dalam menghadapi masa sulit ini, bagaimana perbandingan kondisi di masa pandemi COVID-19 di dalam kehidupan kita sebagai mahasiswa seperti bagaimana kegiatan, bagaimana bagaimana kita beradaptasi di masa pandemi COVID-19.

Buku ini dibuat untuk 5 bab yaitu Bab 1. Bagaimana kehidupan kita dalam masa pandemi COVID-19, Bab 2. Bagaimana kondisi kampus dalam masa pandemi COVID-19, Bab 3. Bagaimana kondisi kehidupan kita dalam masa pandemi COVID-19, Bab 4. Bagaimana kehidupan kita dalam masa pandemi COVID-19, Bab 5. Bagaimana kehidupan kita dalam masa pandemi COVID-19. Buku ini dibuat untuk 5 bab yaitu Bab 1. Bagaimana kehidupan kita dalam masa pandemi COVID-19, Bab 2. Bagaimana kondisi kampus dalam masa pandemi COVID-19, Bab 3. Bagaimana kondisi kehidupan kita dalam masa pandemi COVID-19, Bab 4. Bagaimana kehidupan kita dalam masa pandemi COVID-19, Bab 5. Bagaimana kehidupan kita dalam masa pandemi COVID-19.



Bunga rampai

ORIGINALITY REPORT

16%
SIMILARITY INDEX

12%
INTERNET SOURCES

12%
PUBLICATIONS

%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1 cris.haifa.ac.il Internet Source <1 %

2 doi.nrct.go.th Internet Source <1 %

3 gthmyo.bingol.edu.tr Internet Source <1 %

4 Jana Craig-Hare, Amber Rowland, Marilyn Ault, James D. Ellis. "chapter 4 Practicing Scientific Argumentation Through Social Media", IGI Global, 2017
Publication <1 %

5 br.biomedpress.org Internet Source <1 %

6 expeditiorepositorio.utadeo.edu.co Internet Source <1 %

7 jurnalmahasiswa.uma.ac.id Internet Source <1 %

8 pure.tudelft.nl Internet Source <1 %

9 repositorio.uan.edu.co Internet Source <1 %

10 vdocuments.net Internet Source <1 %

11 www.thieme-connect.com Internet Source <1 %

12

Angga Syahputra, Khalish Khairina, Husna Hayati, Heny Rofizar, Asmah Savitri.
"Penggunaan Edlink untuk Kemudahan Proses Perkuliahan Mahasiswa FEBI IAIN Lhokseumawe di Masa Pandemi Covid-19",
Jurnal Abdimas Ekonomi dan Bisnis, 2022

Publication

<1 %

13

La Ili, Dwi Jusmaningsih. "Analisis kemampuan pemecahan masalah matematika melalui pembelajaran daring menggunakan model pembelajaran berbasis masalah", Jurnal Konseling dan Pendidikan, 2022

Publication

<1 %

14

Shuti Steph Khumalo. "Academic Perspectives on the Acquisition of Task-Fit Digital Devices in an Open Distance Learning University: Challenges, Constraints and Hassles", Journal of Educational and Social Research, 2022

Publication

<1 %

15

Syahabuddin Nur. "PERAN DAN KONTRIBUSI PENERJEMAHAN PADA MATA PELAJARAN BAHASA ARAB TINGKAT MADRASAH ALIYAH", Al Mi'yar: Jurnal Ilmiah Pembelajaran Bahasa Arab dan Kebahasaaraban, 2019

Publication

<1 %

16

arq510002.paginas.ufsc.br

Internet Source

<1 %

17

journals.tabrizu.ac.ir

Internet Source

<1 %

18

E Suryawati, F O Rahmi, M Rizki, R H Arnan. "An Analysis and Design of Web-Based Learning as Interactive Learning Tools ", Journal of Physics: Conference Series, 2020

Publication

<1 %

19

d4mp.undhirabali.ac.id

Internet Source

<1 %

20

innovareacademics.in

Internet Source

<1 %

21

istina.ipmnet.ru

Internet Source

<1 %

22

repository.ubaya.ac.id

Internet Source

<1 %

23

repozitorij.ffzg.unizg.hr

Internet Source

<1 %

24

simki.unpkediri.ac.id

Internet Source

<1 %

25

www.revistapolimeros.org.br

Internet Source

<1 %

26

De La Torre Jessica Elizabeth, Fatma Gassara, Anne Patricia Kouassi, Satinder Kaur Brar, Khaled Belkacemi. "Spice use in food: Properties and benefits", Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 2015

Publication

<1 %

27

Dwi Aulia Lestari, Tri Wintolo Apoko. "Efektivitas Video Animasi melalui YouTube terhadap Minat Belajar Bahasa Indonesia pada Siswa Sekolah Dasar", Jurnal Basicedu, 2022

Publication

<1 %

28

Gitishree Das, Jayanta Kumar Patra, Sandra Gonçalves, Anabela Romano et al. "Galangal, the multipotent super spices: A comprehensive review", Trends in Food Science & Technology, 2020

Publication

<1 %

29

Khadija El Kharki, Khalid Berrada, Daniel Burgos. "Design and Implementation of a

<1 %

Virtual Laboratory for Physics Subjects in Moroccan Universities", Sustainability, 2021

Publication

30	conference.unsri.ac.id Internet Source	<1 %
31	kindai.repo.nii.ac.jp Internet Source	<1 %
32	manualzz.com Internet Source	<1 %
33	noesis.uis.edu.co Internet Source	<1 %
34	revistaseug.ugr.es Internet Source	<1 %
35	وليد سعد الدين محمد سعيد. "المسئولية الجنائية الناشئة عن مجلة العلوم القانونية, (كورونا Covid-19-نقل الفيروسات) والاقتصادية, 2021 Publication	<1 %
36	Arnab Kundu. "A Sound Framework for ICT Integration in Indian Teacher Education", International Journal of Teacher Education and Professional Development, 2021 Publication	<1 %
37	Emanuel Tamir, Ran Etgar. "Can older teachers better handle crises? Overload feelings and work seepage into the private space during the COVID-19 pandemic", Teachers and Teaching, 2022 Publication	<1 %
38	gizi.unimus.ac.id Internet Source	<1 %
39	pubs.sciepub.com Internet Source	<1 %
40	Fatih Yavuz, Emrah Ozdemir, Ozgur Celik. "The effect of online gamification on EFL	<1 %

41	Jiao Zhu, Yongchun Zhang, Lin Zhou, Liuyan Yang. "Growth and Flowering of Saffron (<i>Crocus sativus</i> L.) with Three Corm Weights under Different LED Light Qualities", <i>Scientia Horticulturae</i> , 2022	<1 %
42	Muhamad Nursid, Endar Marraskuranto, Dilaika Septorini, Irmanida Batubara. "Screening of Marine-Derived Fungi Extracts as Antioxidant, Tyrosinase Inhibitor, and Antiglycation", <i>Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology</i> , 2019	<1 %
43	Patricio Herbst, Daniel Chazan. "Studying professional knowledge use in practice using multimedia scenarios delivered online", <i>International Journal of Research & Method in Education</i> , 2015	<1 %
44	Pinaki Chakraborty, Prabhat Mittal, Manu Sheel Gupta, Savita Yadav, Anshika Arora. "Opinion of students on online education during the - 19 pandemic ", <i>Human Behavior and Emerging Technologies</i> , 2020	<1 %
45	ajas.uoanbar.edu.iq Internet Source	<1 %
46	ejournal2.undip.ac.id Internet Source	<1 %
47	headtopics.com Internet Source	<1 %

48	scholar.lib.ntnu.edu.tw Internet Source	<1 %
49	P. S. Venkateswaran. "chapter 2 Evaluation of the Efficiency of Online Learning Programs in Higher Education", IGI Global, 2023 Publication	<1 %
50	Rachma Afifah. "Analisis Profil Proses Kognitif Pemahaman Konsep Siswa", Jurnal Pendidikan Fisika, 2019 Publication	<1 %
51	SFA Widodo, YE Wibowo, W Wagiran. "Online learning readiness during the Covid-19 pandemic", Journal of Physics: Conference Series, 2020 Publication	<1 %
52	journal.umpalangkaraya.ac.id Internet Source	<1 %
53	muda.kompas.id Internet Source	<1 %
54	suripahs2pmat2010.blogspot.com Internet Source	<1 %
55	thadlikes.blogspot.com Internet Source	<1 %
56	www.pedocs.de Internet Source	<1 %
57	ابرار علي آل زمانان, خالد عبدالله الشهري. "واقع استخدام وسائل التواصل الاجتماعي في التعليم عن بُعد من وجهة نظر معلمات التربية الأسرية للمرحلة الثانوية بنجران", مجلة كلية التربية - جامعة الإسكندرية, 2021 Publication	<1 %
58	Akihito Kito, Jun Moriyama, Masashi Matsuura. "The structure of students' knowledge and self-concepts. Part A: The structure of students' knowledge formed in	<1 %

59	Dian Kresnadipayana, Alfian Fendy Setiawan, Rebeca Ester Nauli Sinaga, Desi Ristiyanasari, Ariefah Yulandari. "Peningkatan Nilai Daya Guna Bunga Rosela dan Honje Menjadi Bahan Sambal Berbasis Kearifan Lokal", Warta LPM, 2020 Publication	<1 %
60	Ji Guo-zhen, Wang Li. "Effect of Daidzein on Ileum Microflora Biodiversity in Hy-Line Variety Brown Layers", Journal of Northeast Agricultural University (English Edition), 2014 Publication	<1 %
61	fsj.alfa.edu.rs Internet Source	<1 %
62	journal.umuslim.ac.id Internet Source	<1 %
63	tmtiainta.wordpress.com Internet Source	<1 %
64	www.kanservakfi.com Internet Source	<1 %
65	Su Joung Kim, Jeong Yoon Lee, Jeong-Sun Ju, Yoo-Hyun Lee. "Inhibitory Effects of Ginger (Zingiber officinale Roscoe) Ethanol Extract on Benign Prostatic Hyperplasia", Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition, 2020 Publication	<1 %
66	fib.bunghatta.ac.id Internet Source	<1 %
67	jurnal.borneo.ac.id Internet Source	<1 %

68	kefad.ahievran.edu.tr Internet Source	<1 %
69	lakhasly.com Internet Source	<1 %
70	scholar.sun.ac.za Internet Source	<1 %
71	soalkimia.com Internet Source	<1 %
72	www.politesi.polimi.it Internet Source	<1 %
73	Pranata Lulus Soeparno, Christina Ismanianti. "MATHEMATICS PRE-SERVICE TEACHERS' DIGITAL LITERACY AND THEIR READINESS TOWARDS 21ST CENTURY LEARNING: A MIXED METHOD STUDY", BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan, 2022 Publication	<1 %
74	Mohammad Fathi Royyani, Vera Budi Lestari, Andria Agusta, Oscar Efendy. "KAJIAN ETNOBOTANI RAMUAN PASCA MELAHIRKAN PADA MASYARAKAT ENGGANO", BERITA BIOLOGI, 2018 Publication	<1 %
75	Rina Ratnasih Irwanto, Arifin Surya Dwipa Irsyam, Reza Raihandhany Yus. "Chapter 61-1 Uncaria gambir (W.Hunter) Roxb. Rubiaceae", Springer Science and Business Media LLC, 2020 Publication	<1 %
76	Tamar Shamir-Inbal, Ina Blau. "Facilitating Emergency Remote K-12 Teaching in Computing-Enhanced Virtual Learning Environments During COVID-19 Pandemic -	<1 %

77

Jamilah Jamilah. "Guru profesional di era new normal: Review peluang dan tantangan dalam pembelajaran daring", Premiere Educandum : Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran, 2020

Publication

<1 %

78

Aminah Launuru, Dominggus Rumahlatu, Muhammad Nur Matdoan. "PjBL-HOTS learning model: Its application and effect on cognitive learning outcomes, critical thinking, and social attitudes", BIOEDUPAT: Pattimura Journal of Biology and Learning, 2021

Publication

<1 %

79

Anggun Badu Kusuma, Astri Utami. "Penggunaan Program Geogebra dan Casyopee dalam Pembelajaran Geometri Ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa", Jurnal Mercumatika : Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika, 2017

Publication

<1 %

80

Guan Wang, Yi Shen, Quan Yin. "Exponential synchronization of coupled memristive neural networks via pinning control", Chinese Physics B, 2013

Publication

<1 %

81

acikerisim.erbakan.edu.tr

Internet Source

<1 %

82

b015.ntc.edu.tw

Internet Source

<1 %

83

dianherdiana.com

Internet Source

<1 %

84

digilib.stainpalangkaraya.ac.id

Internet Source

<1 %

85

ejournal.umpwr.ac.id

Internet Source

<1 %

86

eprints.unisnu.ac.id

Internet Source

<1 %

87

Mariia Lychuk, Nataliya Bilous, Svitlana Isaienko, Lesya Gritsyak, Oleg Nozhovnik*. "Smart Automated Language Teaching Through the Smart Sender Platform", European Journal of Educational Research, 2021

Publication

<1 %

88

Umi Nadliroh. "Teacher Training untuk Meningkatkan Kualitas Guru Madrasah Ibtidaiyah pada Pembelajaran Dalam Jaringan", Kifah: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 2022

Publication

<1 %

89

Y Dwi Kurino, U Cahyaningsih. "The Effect of Realistic Mathematic Education towards Student' Learning Motivation in Elementary School", Journal of Physics: Conference Series, 2020

Publication

<1 %

90

egitimvebilim.ted.org.tr

Internet Source

<1 %

91

jppres.com

Internet Source

<1 %

92

revistas.pedagogica.edu.co

Internet Source

<1 %

93

sophiapublisher.com

Internet Source

<1 %

tci-thaijo.org

94

Internet Source

<1 %

95

www.urol.or.jp

Internet Source

<1 %

96

سامية محمد محمود عبد الله. "استخدام استراتيجيات الفصل المقلوب في تدريس اللغة العربية لتنمية مهارات القراءة المكثفة وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية", مجلة كلية التربية, 2022

Publication

<1 %

97

Andhika Ayu Wulandari, Dewi Susilowati, Joko Sungkono. "ANALISIS PELAKSANAAN SIMULASI R DALAM KETERBATASAN PANDEMI", AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika, 2022

Publication

<1 %

98

Rahmi Hidayati, Ratna Restapaty. "The effectiveness of mathematical learning PBL model based on ethnomathematics sasirangan motives of towards student solving ability", Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika, 2019

Publication

<1 %

99

Rendi Rendi. "Pendidikan Sepanjang Hayat Dan Pendekatan Androgogi", An-Nidhom : Jurnal Manajemen Pendidikan Islam, 2019

Publication

<1 %

100

Ronison Oliveira da Silva, Daniel da Nascimento e Silva. "IMPACTOS DO NOVO CORONAVÍRUS NAS ORGANIZAÇÕES E AS INOVAÇÕES NO MUNDO DO TRABALHO, SAÚDE E EDUCAÇÃO", Editora Cientifica Digital, 2022

Publication

<1 %

101

bp10alumnismansakare2002.wordpress.com

Internet Source

<1 %

102	magelangekspres.com Internet Source	<1 %
103	people.utm.my Internet Source	<1 %
104	pmpk.kemdikbud.go.id Internet Source	<1 %
105	restaurant-hotel.knukim.edu.ua Internet Source	<1 %
106	www.growkudos.com Internet Source	<1 %
107	Robert Wakumire, Pheneas Nkundabakura, Abraham Daniel Mollel, Cissy Nazziwa, Robert Wakhata. "Impact of Project -based Learning on Students' Critical Thinking Skills in Kinematics in Mbale District, Uganda", East African Journal of Education and Social Sciences, 2022 Publication	<1 %
108	Thalita de Freitas Albuquerque. "Potencial de >i/i< L. (Rutaceae) como planta-isca visando ao manejo de >i/i< Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) em citros", Universidade de Sao Paulo, Agencia USP de Gestao da Informacao Academica (AGUIA), 2020 Publication	<1 %
109	Wiem Chihoub, Maria Inês Dias, Lillian Barros, Ricardo C. Calhelha et al. "Valorisation of the green waste parts from turnip, radish and wild cardoon: Nutritional value, phenolic profile and bioactivity evaluation", Food Research International, 2019 Publication	<1 %
110	aran.library.nuigalway.ie Internet Source	<1 %

111	bpm.uwks.ac.id Internet Source	<1 %
112	ianonemafia.blogspot.com Internet Source	<1 %
113	jurnal.poltekkesgorontalo.ac.id Internet Source	<1 %
114	www.tribunnews.com Internet Source	<1 %
115	احمد ابواليزيد الرسول, سامح محمد حسن شهاب, إيمان يوسف حافظ. "تأثير جائحة كورونا (كوفيد-19) على التعليم الزراعى الجامعى فى مصر (دراسة حالة لجامعة الإسكندرية)", المجلة المصرية للاقتصاد الزراعى, 2022 Publication	<1 %
116	Casman Casman, Kurniawan Kurniawan, Eriyono Budi Wijoyo, Anung Ahadi Pradana. Jurnal Kesehatan Manarang, 2020 Publication	<1 %
117	Indeewarie Hemamali Dissanayake, Valeria Zak, Kirandeep Kaur, Kayla Jaye et al. "Australian native fruits and vegetables: Chemical composition, nutritional profile, bioactivity and potential valorization by industries", Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 2022 Publication	<1 %
118	Liping Zhou, Ka-Ying Wong, Wenxuan Yu, Christina Chui-Wa Poon et al. "Selective Estrogen Receptor Modulator-Like Activities of Herba epimedii Extract and its Interactions With Tamoxifen and Raloxifene in Bone Cells and Tissues", Frontiers in Pharmacology, 2021 Publication	<1 %
119	Natiello, M.A.. "Blowing-up of deterministic fixed points in stochastic population dynamics", Mathematical Biosciences, 200710	<1 %

120	Sharon Mallon, Chris Richards, Andy Rixon. "Student and teacher experiences of online synchronous learning", Journal of Applied Research in Higher Education, 2023 Publication	<1 %
121	Sugiati Sugiati. "Implementasi Kurikulum Berbasis IT dalam Sekolah dimasa Pandemi Covid-19", Journal on Education, 2021 Publication	<1 %
122	Wasiya Farzana, T. Pandiarajan, S. Ganapathy. "Development of mobile boiling system for turmeric (Curcuma longa)", Innovative Food Science & Emerging Technologies, 2018 Publication	<1 %
123	dlibra.itl.waw.pl Internet Source	<1 %
124	peerj.com Internet Source	<1 %
125	repository.radenfatah.ac.id Internet Source	<1 %
126	theworldnews.net Internet Source	<1 %
127	wow.tribunnews.com Internet Source	<1 %
128	Alcántara Valverde Ligia María. "Diseño y validación de una interfase autorregulatoria en docentes de educación superior", TESIUNAM, 2010 Publication	<1 %
129	Harlina Daaming, Samintang, Rus'an. "UPAYA MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR PESERTA DIDIK MELALUI MODEL PROJECT BASED LEARNING PADA MATA PELAJARAN IPS DI	<1 %

SMA NEGERI 1 SARJO KECAMATAN SARJO
KABUPATEN PASANGKAYU", Moderasi: Jurnal
Studi Ilmu Pengetahuan Sosial, 2022

Publication

-
- | | | |
|-----|---|------|
| 130 | anpad.com.br
Internet Source | <1 % |
|-----|---|------|
-
- | | | |
|-----|---|------|
| 131 | koran.tempo.co
Internet Source | <1 % |
|-----|---|------|
-
- | | | |
|-----|---|------|
| 132 | www.toinn.org
Internet Source | <1 % |
|-----|---|------|
-
- | | | |
|-----|--|------|
| 133 | Chuncheng Wang, Stephen A. Gourley, Rongsong Liu. "Delayed action insecticides and their role in mosquito and malaria control", Journal of Mathematical Biology, 2012
Publication | <1 % |
|-----|--|------|
-
- | | | |
|-----|--|------|
| 134 | Zhenyuan Guo, Hui Xie, Jun Wang. "Finite-Time and Fixed-Time Synchronization of Coupled Switched Neural Networks Subject to Stochastic Disturbances", IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems, 2022
Publication | <1 % |
|-----|--|------|
-
- | | | |
|-----|---|------|
| 135 | data-kppmf.fkip.uns.ac.id
Internet Source | <1 % |
|-----|---|------|
-
- | | | |
|-----|---|------|
| 136 | edu.fss.uu.nl
Internet Source | <1 % |
|-----|---|------|
-
- | | | |
|-----|---|------|
| 137 | jpfis.unram.ac.id
Internet Source | <1 % |
|-----|---|------|
-
- | | | |
|-----|---|------|
| 138 | jurnal-pharmaconmw.com
Internet Source | <1 % |
|-----|---|------|
-
- | | | |
|-----|---|------|
| 139 | philarchive.org
Internet Source | <1 % |
|-----|---|------|
-

publikasi.dinus.ac.id

140	Internet Source	<1 %
141	repository.umy.ac.id Internet Source	<1 %
142	strathprints.strath.ac.uk Internet Source	<1 %
143	tailieu.vn Internet Source	<1 %
144	www.hukumonline.com Internet Source	<1 %
145	www.masbied.com Internet Source	<1 %
146	Slamet Pribadi. "REVITALISASI POS KAMLING BERBASIS KOMUNITAS DIMASA PANDEMI COVID-19", Jurnal Keamanan Nasional, 2021 Publication	<1 %
147	banjarmasin.tribunnews.com Internet Source	<1 %
148	protan.studentjournal.ub.ac.id Internet Source	<1 %
149	repository.iainpalopo.ac.id Internet Source	<1 %
150	researchoutput.csu.edu.au Internet Source	<1 %
151	www.e-jurnal.com Internet Source	<1 %
152	www.kci.go.kr Internet Source	<1 %
153	Ayuda Nia Agustina. "Fatmawati Nursing Academy Student Response to Online Learning During Pandemic Covid-19", Jurnal Aisyah : Jurnal Ilmu Kesehatan, 2021	<1 %

- 154 Bai, C.. "Existence and stability of almost periodic solutions of Hopfield neural networks with continuously distributed delays", *Nonlinear Analysis*, 20091201
Publication
- 155 Deng, S.L.. "Protective effects of curcumin and its analogues against free radical-induced oxidative haemolysis of human red blood cells", *Food Chemistry*, 2006
Publication
- 156 Nurhadji Nugraha, Nevanda i Depika Sari. "PERAN GURU DALAM UPAYA PEMBENTUKAN WAWASAN KEBANGSAAN PADA SISWA KELAS VIII SMPN 1 BARAT KABUPATEN MAGETAN TAHUN AJARAN 2015/2016", *Citizenship Jurnal Pancasila dan Kewarganegaraan*, 2017
Publication
- 157 Putri Nur Malasari, Atikoh Atikoh, Umi Kamilia, Choirun Na'im. "PENDAMPINGAN BELAJAR BERNUANSIA ISLAMI MELALUI BIMBINGAN BELAJAR MATEMATIKA DI DESA RUWIT WEDUNG DEMAK", *ABDIKARYA: Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 2022
Publication
- 158 e-repository.perpus.iainsalatiga.ac.id
Internet Source
- 159 ejournal.iainkendari.ac.id
Internet Source
- 160 www.centerforengagedlearning.org
Internet Source
- 161 www.inews.id
Internet Source

162

Internet Source

<1 %

163

www.sawalwalker.com

Internet Source

<1 %

164

فاطمة حسنى. "برنامج قائم على استراتيجيات سوم لتنمية المفاهيم النحوية ومهارات التفكير النحوى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى", مجلة البحث العلمى فى التربية, 2022

Publication

<1 %

165

KARL A. SMITH. "The Nature and Development of Engineering Expertise", European Journal of Engineering Education, 1988

Publication

<1 %

166

Putri Wimbi Tria Rizky, Putri Aulia Diani. "PENANAMAN ASPEK SOSIAL EMOSIONAL DALAM PEMBELAJARAN SENTRA DI MASA PEMBELAJARAN JARAK JAUH", Jurnal Anak Usia Dini Holistik Integratif (AUDHI), 2022

Publication

<1 %

167

acuiculturablog.blogspot.com

Internet Source

<1 %

168

bioone.org

Internet Source

<1 %

169

experts.umn.edu

Internet Source

<1 %

170

fatia.staff.ut.ac.id

Internet Source

<1 %

171

www.chenveng.tuc.gr

Internet Source

<1 %

172

Dong Gan, Cheng-Yao Wang, Chen-Zhe Li, Li Zhu, Xiao-Ran Zhang, Hao Ding, Le Cai, ZhongTao Ding. " Secondary Metabolites from sp. and Structural Revision of Emericellins A and B ", Journal of Natural Products, 2022

<1 %

- 173 Dwi Ismawati, Iis Prasetyo. "Efektivitas Pembelajaran Menggunakan Video Zoom Cloud Meeting pada Anak Usia Dini Era Pandemi Covid-19", Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini, 2020

Publication

- 174 Mika Ambarawati. "Analisis Keterampilan Mengajar Calon Guru Pendidikan Matematika Pada MataKuliah Micro Teaching", PEDAGOGIA: Jurnal Pendidikan, 2016

Publication

- 175 Rebecca Hite, Andrew McIntosh. "chapter 9 The Affordances of 3D Mixed Reality in Cultivating Secondary Students' Non-Cognitive Skills Use and Development in the Engineering Design Process", IGI Global, 2020

Publication

- 176 Seli Belyuni, Della Maulidiya, Agus Susanta. "EFEKTIFITAS LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION DAN PENDIDIKAN KARAKTER PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR", Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS), 2019

Publication

- 177 e-journal.unair.ac.id

Internet Source

- 178 ojs.unimal.ac.id

Internet Source

- 179 pub.unj.ac.id

Internet Source

- 180 ritsume.repo.nii.ac.jp

Internet Source

181	Internet Source	<1 %
182	stkipbjm.ac.id Internet Source	<1 %
183	www.biotek.lipi.go.id Internet Source	<1 %
184	www.refaad.com Internet Source	<1 %
185	Akhmad Muslik. "Google Classroom sebagai Alternatif Digitalisasi Pembelajaran Matematika di Era Revolusi Industri 4.0", Andragogi: Jurnal Diklat Teknis Pendidikan dan Keagamaan, 2019 Publication	<1 %
186	Flora Schwartz, Justine Epinat-Duclos, Jessica Léone, Alice Poisson, Jérôme Prado. "Neural representations of transitive relations predict current and future math calculation skills in children", Neuropsychologia, 2020 Publication	<1 %
187	Ika Santia. "Peningkatan Soft Skill Mahasiswa Calon Guru Matematika Melalui Critical Lesson Study", PEDAGOGIA: Jurnal Pendidikan, 2016 Publication	<1 %
188	J Handhika, D T Istiantara, S W Astuti. "Using graphical presentation to reveals the student's conception of kinematics", Journal of Physics: Conference Series, 2019 Publication	<1 %
189	Lilis Saputri. "PENGARUH PENDEKATAN REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION (RME) TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIKA SISWA SMKS-PP STABAT", JURNAL MATHEMATIC PAEDAGOGIC, 2018	<1 %

190	Y Valina, N Widiani, A Laksono. "Identification of lichen as An Air Quality Bio-Indicator in The Campus of The State Islamic Institute Raden Intan Lampung", Journal of Physics: Conference Series, 2019 Publication	<1 %
191	Yolanda Yuniar, Yohana Satinem, Andriana Sofiarini. "Penerapan Model Time Token Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas IV SD", Journal of Elementary School (JOES), 2022 Publication	<1 %
192	akademik.unsoed.ac.id Internet Source	<1 %
193	akurat.co Internet Source	<1 %
194	id.berita.yahoo.com Internet Source	<1 %
195	jurnal.uii.ac.id Internet Source	<1 %
196	www.grafiati.com Internet Source	<1 %
197	www.pubfacts.com Internet Source	<1 %
198	Dina Mardiana, Umiarso Umiarso. "Merdeka Belajar di Tengah Pandemi COVID-19: Studi di Sekolah Menengah Pertama di Indonesia", AL-TA'DIB: Jurnal Kajian Ilmu Kependidikan, 2020 Publication	<1 %
199	Ika Septiarini, Nila Kesumawati, Jumroh Jumroh. "PENGARUH KECEMASAN MATEMATIKA TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA SMP NEGERI SE-KECAMATAN BANYUASIN",	<1 %

200	Indah Asridawati, Santi Perawati, Yulianis Yulianis. "Studi Etnofarmasi pada Suku Anak Dalam (SAD) di Desa Semambu Kecamatan Sumay Kabupaten Tebo Provinsi Jambi", PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia), 2020 Publication	<1 %
201	Jessica Sloan Kruger, Christopher Hollister. "Engaging Undergraduate Public Health Students Through a Textbook Creation Project", Pedagogy in Health Promotion, 2020 Publication	<1 %
202	Jiyun Chen. "Adoption of M-learning apps: A sequential mediation analysis and the moderating role of personal innovativeness in information technology", Computers in Human Behavior Reports, 2022 Publication	<1 %
203	Yan Zhu, Wenhui Yu, Jinfa Cai. "Understanding Students' Mathematical Thinking for Effective Teaching: A Comparison between Expert and Nonexpert Chinese Elementary Mathematics Teachers", Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 2017 Publication	<1 %
204	bundamala10.wordpress.com Internet Source	<1 %
205	d.researchbib.com Internet Source	<1 %
206	ejournal.hi.fisip-unmul.ac.id Internet Source	<1 %
207	icpe2013.org Internet Source	<1 %

<1 %

208 jurnal.syntaxliterate.co.id
Internet Source

<1 %

209 jurnal.uinbanten.ac.id
Internet Source

<1 %

210 nasional.kompas.com
Internet Source

<1 %

211 peraturan.bpk.go.id
Internet Source

<1 %

212 seat.rmu.ac.th
Internet Source

<1 %

213 srv-clst-301-data66.zhaw.ch
Internet Source

<1 %

214 teched.vt.edu
Internet Source

<1 %

215 wisuda.unissula.ac.id
Internet Source

<1 %

216 www.cvk.gov.ua
Internet Source

<1 %

217 Elielson Rodrigo Silveira. "Caracterização química de *Conchocarpus macrocarpus* (Engl.) Kallunki & Pirani biomonitorada com atividades biológicas", Universidade de São Paulo, Agência USP de Gestão da Informação Acadêmica (AGUIA), 2021
Publication

<1 %

218 Farida Nurlaila Zunaidah. "Implementasi Perkuliahan DARING Matakuliah Pendidikan Laboratorium IPA Pada Masa Pandemi", JURNAL PENDIDIKAN DASAR NUSANTARA, 2020
Publication

<1 %

219	Heni Hasanah. "MODEL DISCOVERY LEARNING DALAM MENINGKATKAN AKTIVITAS DAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI REAKSI REDOKS DAN ELEKTROKIMIA KELAS 12 IPA", JIRA: Jurnal Inovasi dan Riset Akademik, 2021 Publication	<1 %
220	Maliatul Inayati, Suroso Suroso, Wasilatul Murtafiah. "PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATERI SEGITIGA DAN SEGIEMPAT DENGAN PENDEKATAN RME (REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION) UNTUK SISWA KELAS VII MTSN REJOSARI KABUPATEN MADIUN TAHUN PELAJARAN 2012/2013", JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika), 2014 Publication	<1 %
221	Markus Knauff, Thomas Fangmeier, Christian C. Ruff, P. N. Johnson-Laird. "Reasoning, Models, and Images: Behavioral Measures and Cortical Activity", Journal of Cognitive Neuroscience, 2003 Publication	<1 %
222	Meriyanti Meriyanti, Rina Hidayati Pratiwi, Efri Gresinta, Endang Sulistyaniningsih. "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP terhadap mata pelajaran IPA Melalui Penggunaan Media Google Classroom", Diklabio: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi, 2021 Publication	<1 %
223	Nakashima, Masahiro, Ryo Saito, Yu-ichi Takamizu, and Jun'ichi Yokoyama. "The Effect of Varying Sound Velocity on Primordial Curvature Perturbations", Progress of Theoretical Physics, 2011. Publication	<1 %

224	Sineenart Sanpinit, Piriya Chonsut, Chuchard Punsawad, Palika Wetchakul. "Gastroprotective and Antioxidative Effects of the Traditional Thai Polyherbal Formula Phyblica-D against Ethanol-Induced Gastric Ulcers in Rats", <i>Nutrients</i>, 2021 Publication	<1 %
225	Sumyati Sumyati, Eneng Muslihah. "HUBUNGAN PERSEPSI SISWA TENTANG METODE RESITASI DAN PROJECT BASED LEARNING DENGAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN PENDIDIKAN AGAMA ISLAM", <i>QATHRUNÂ</i>, 2019 Publication	<1 %
226	Susi Alawiyah. "Pembelajaran Online dan Hasil Menulis Karangan Argumentasi di Era Big Data", <i>Justek : Jurnal Sains dan Teknologi</i>, 2020 Publication	<1 %
227	Wilibaldus - Bhoke, Maria Carmelita Tali Wangge, Maria Rofina Soge. "Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Divissions (STAD) Pada Materi Statistika Kelas VIII", <i>Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika</i>, 2021 Publication	<1 %
228	eprints.umg.ac.id Internet Source	<1 %
229	f1000research.com Internet Source	<1 %
230	ftijayabaya.repository.web.id Internet Source	<1 %
231	jim.usk.ac.id Internet Source	<1 %

232	journal.uniku.ac.id Internet Source	<1 %
233	jurnal.polibatam.ac.id Internet Source	<1 %
234	jurnal.untad.ac.id Internet Source	<1 %
235	kkn.unram.ac.id Internet Source	<1 %
236	lolansyah.blogspot.com Internet Source	<1 %
237	magisterpgsd.kd-cibiru.upi.edu Internet Source	<1 %
238	migoberita.blogspot.com Internet Source	<1 %
239	mustikasari-artikelpendidikan.blogspot.com Internet Source	<1 %
240	nuansaonline.net Internet Source	<1 %
241	rajacourse.blogspot.com Internet Source	<1 %
242	repo.iainbatusangkar.ac.id Internet Source	<1 %
243	repository.sb.ipb.ac.id Internet Source	<1 %
244	repository.unsri.ac.id Internet Source	<1 %
245	repository.utu.ac.id Internet Source	<1 %
246	suara.ngawikab.go.id Internet Source	<1 %

widyasari-press.com

247	Internet Source	<1 %
248	www.antaranews.com Internet Source	<1 %
249	www.arccjournals.com Internet Source	<1 %
250	www.banaranmedia.com Internet Source	<1 %
251	www.citethisforme.com Internet Source	<1 %
252	www.journal.staihubbulwathan.id Internet Source	<1 %
253	0-www-crossref-org.library.alliant.edu Internet Source	<1 %
254	Akmal Rijal, Asep Sukenda Egok. "PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MEMBACA BERORIENTASI STRATEGI PQ4R DI KELAS IV SEKOLAH DASAR", Jurnal Basicedu, 2019 Publication	<1 %
255	Amran Amran, Khaidir Fadil, Dadang Kurnia. "Perbedaan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Antara Pendekatan Realistic Mathematics Education dan Pendekatan Problem Solving di Sekolah Dasar", Jurnal Basicedu, 2020 Publication	<1 %
256	Evi Yuliasari. "Eksperimentasi Model PBL dan Model GDL Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Kemandirian Belajar", JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika), 2017 Publication	<1 %
257	Kadek Suryati, Evi Dwi Krisna. "Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik (PMR)	<1 %

Berbantuan Telegram Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika", PENDIPA Journal of Science Education, 2021

Publication

258

Nastain Abubakar Pattimura, Elsy Maria Rosa. "Pengembangan Learning Card untuk meningkatkan kerja sama tim dan pengetahuan mahasiswa: A Literature Review", Citra Delima : Jurnal Ilmiah STIKES Citra Delima Bangka Belitung, 2020

Publication

<1 %

259

Nilawati Ute, Hunaidah Hunaidah, Erniwati Erniwati, La Ode Nursalam, Luh Sukariasih. "Pengaruh Metode Pembelajaran dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing Terhadap Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika", Jurnal Pendidikan Fisika, 2021

Publication

<1 %

260

R Aryani, H Manurung, S Moeljopawiro, L H Nugroho, P Astuti. " The effect of methanol extract of soybean (L. Merr.) on rat testicular steroid hormones ", Journal of Physics: Conference Series, 2019

Publication

<1 %

261

Rafida Anshori, Anggi Dearn Silalahi, Tutus Rachkutho, Reny I'tishom. "Pengetahuan Menghindari Kebosanan dan Stres Selama Pembelajaran Daring", JURNAL KREATIVITAS PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (PKM), 2022

Publication

<1 %

262

Ragil Dian Purnama Putri, Tiara Nurhayati, Muhammad Dhorri. "Analisis Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pembelajaran di Sekolah Dasar Pada Masa Pandemi Covid-19", Jurnal Amal Pendidikan, 2021

<1 %

263 Risdoyok Risdoyok, Wedra Aprison. <1 %
"Kerjasama Guru PAI dan Orang Tua dalam
Menghadapi Pembelajaran Selama Covid-19",
EDUKATIF : JURNAL ILMU PENDIDIKAN, 2021

Publication

264 Ryan Angga Pratama, Rahayu Sri <1 %
Waskitoningtyas. "Game Android "MENALAR"
Berbasis Adobe Animation CC", AKSIOMA:
Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika,
2020

Publication

265 Vera V. Lozovaya, Anatoliy V. Lygin, Olga V. <1 %
Zernova, Shuxian Li, Glen L. Hartman, Jack M.
Widholm. "Isoflavonoid accumulation in
soybean hairy roots upon treatment with
Fusarium solani", Plant Physiology and
Biochemistry, 2004

Publication

266 Zhongzheng Zhao, Xiaochuan Wang, Sayed M. <1 %
Ismail, Md. Kamrul Hasan, Arash
Hashemifardnia. "Social media and academic
success: Impacts of using telegram on foreign
language motivation, foreign language
anxiety, and attitude toward learning among
EFL learners", Frontiers in Psychology, 2022

Publication

267 ar.scribd.com <1 %
Internet Source

268 book247all.com <1 %
Internet Source

269 diarykelinci.blogspot.com <1 %
Internet Source

270 eprint.stiwww.ac.id <1 %
Internet Source

271	fendi-wiranata.blogspot.com Internet Source	<1 %
272	forgottenbooks.com Internet Source	<1 %
273	inayahazzahrah.blogspot.com Internet Source	<1 %
274	iptek.its.ac.id Internet Source	<1 %
275	jasapintar-ptkptsskripsitesis.blogspot.com Internet Source	<1 %
276	jflr.ut.ac.ir Internet Source	<1 %
277	jku.unram.ac.id Internet Source	<1 %
278	journal.iainkudus.ac.id Internet Source	<1 %
279	journal.upy.ac.id Internet Source	<1 %
280	journals.telkomuniversity.ac.id Internet Source	<1 %
281	jurnal.umk.ac.id Internet Source	<1 %
282	koleksitugasku.blogspot.com Internet Source	<1 %
283	library.universitaspertamina.ac.id Internet Source	<1 %
284	lppm.unpam.ac.id Internet Source	<1 %
285	nanangbudianas.blogspot.com Internet Source	<1 %

noviaanjani1593.wordpress.com

286	Internet Source	<1 %
287	opac.kaltimprov.go.id Internet Source	<1 %
288	prism.ucalgary.ca Internet Source	<1 %
289	r-warni.blogspot.com Internet Source	<1 %
290	radarbekasi.id Internet Source	<1 %
291	repository.ptiq.ac.id Internet Source	<1 %
292	roar.hep-bejune.ch Internet Source	<1 %
293	tintmed.com.au Internet Source	<1 %
294	www.bi.go.id Internet Source	<1 %
295	www.goodnewsfromindonesia.id Internet Source	<1 %
296	www.portalkaltara.com Internet Source	<1 %
297	www.powershow.com Internet Source	<1 %
298	www.seciko.com Internet Source	<1 %
299	www.yumpu.com Internet Source	<1 %
300	Eni Susilawati, Samsul Fahrozi. "UTILIZATION OF RUMAH BELAJAR IN SCHOOLS AFFECTED	<1 %

-
- 301** G. P. Samanta. "Global Dynamics of a Nonautonomous SIRC Model for Influenza A with Distributed Time Delay", Differential Equations and Dynamical Systems, 2011
Publication $<1\%$
-
- 302** Alexander Stevanus Luhukay. "ANALISIS TEOLOGIS MENGENAI BERIBADAH DI RUMAH DI TENGAH PANDEMI COVID-19 DI INDONESIA", VISIO DEI: JURNAL TEOLOGI KRISTEN, 2020
Publication $<1\%$
-
- 303** Ami Nurizlan, Elsa Komala, Erma Monariska. "Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi Trigonometri Ditinjau dari Langkah Polya", PRISMA, 2022
Publication $<1\%$
-
- 304** Jamie Mahoney, Carol A. Hall. "chapter 15 Exploring Online Learning Through Synchronous and Asynchronous Instructional Methods", IGI Global, 2022
Publication $<1\%$
-
- 305** Muhammad Rendi Ramdhani, Abdul Kholik. "Analisis Tingkat Kepuasan Mahasiswa Berdasarkan Layanan Akademik Pada masa Covid-19 di Perguruan Tinggi Swasta Bogor", TADBIR MUWAHHID, 2022
Publication $<1\%$
-
- 306** Zahra Jamebozorg. "Designing an emotional presence in virtual education", Research Square Platform LLC, 2022
Publication $<1\%$
-
- 307** doku.pub
Internet Source

<1 %

308

puputnikmaturrohmah.wordpress.com
Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off
Exclude bibliography Off

Exclude matches Off