

## Pengembangan bahan ajar *open-ended* melalui *polysynchronous learning* berbantuan canvas

Reni Dwi Susanti <sup>1)\*</sup>, Siti Khoiruli Ummah<sup>2)</sup>

<sup>1</sup>Program studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Malang, Jl. Raya Tlogomas 246, Malang, Indonesia

<sup>2</sup>Program studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Malang, Jl. Raya Tlogomas 246, Malang, Indonesia

[renidwi@umm.ac.id](mailto:renidwi@umm.ac.id)<sup>1</sup>; [khoiruliummah@umm.ac.id](mailto:khoiruliummah@umm.ac.id)<sup>2</sup>

\*Penulis Koresponden

### ABSTRAK

Pandemi Covid-19 memberi dampak pada dunia Pendidikan, salah satunya adalah bentuk pembelajaran yang dilaksanakan dalam jaringan (daring). Canvas merupakan salah satu *platform polysynchronous e-learning* yang ditawarkan secara luas. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas bahan ajar berbasis *open-ended* melalui *Polysynchronous Learning* berbantuan Canvas. Penelitian ini didasarkan pada pentingnya produk berupa bahan ajar untuk mendukung terselenggaranya *Polysynchronous Learning*. Bahan ajar yang dikembangkan berupa modul pembelajaran, power point sebagai media pembelajaran dan soal evaluasi melalui *google form*. Metode penelitian yang digunakan yaitu penelitian pengembangan menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari tahap *Analyse, Design, Development, Implementation dan Evaluation*. Selanjutnya bahan ajar tersebut dilakukan validasi terhadap ahli materi dan ahli media guna melihat apakah bahan ajar tersebut efektif untuk digunakan. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa bahan ajar tersebut valid sehingga layak untuk digunakan. Selanjutnya, bahan ajar telah diimplementasikan menggunakan desain *polysynchronous learning* dengan aktivitas mahasiswa mencapai 89%. Keefektifan bahan ajar yang dilihat dari pemberian tes menunjukkan bahwa bahan ajar mampu membuat hasil belajar mahasiswa berkategori baik dengan rata-rata nilai UAS yaitu 80,8 dengan sebaran nilai A sebanyak 44, B+ sebanyak 24, dan B sebanyak 12.

**Kata Kunci:** Bahan Ajar; *Open-Ended*; *Polysynchronous Learning*; Canvas.

### ABSTRACT

*The current Covid-19 pandemic has severely impacted education where learning must be carried out online. Canvas is among polysynchronous e-learning platforms available. This study aims to describe the effectiveness of open-ended teaching materials through Canvas-assisted Polysynchronous Learning. This topic was chosen considering the importance teaching materials to support the implementation of Polysynchronous Learning. This study developed learning modules and power points as learning media, and Google form as evaluation media. Research and Development (R&D) approach was employed with ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) development model. These materials were validated by material and media experts to measure their effectiveness. Results show that the teaching materials are valid and feasible. These teaching materials were implemented through a polysynchronous learning where student activities reached 89%. It is implied that these materials could enhance student learning. Students' learning outcomes (final test) are categorized good with the average score of 80.8; the distribution of 44 points for A, 24 for B+, and 12 for B.*

**Keywords:** Canvas; Teaching Materials; *Open-Ended*; *Polysynchronous Learning*.



Cara sitasi: Susanti, R. D., & Ummah, S. K. (2021). Pengembangan bahan ajar open-ended melalui polychronous learning berbantuan canvas. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 7(2). <https://doi.org/10.22219/jinop.v7i2.15043>

## PENDAHULUAN

Pembelajaran secara umum merupakan sebuah usaha yang mempengaruhi emosi, intelektual dan spiritual seseorang untuk belajar, atau usaha untuk mendapatkan kemampuan baru dan dalam kurun waktu yang cukup lama (Arsanti, 2018; Fathurrohman, 2015; Wulandari & Surjono, 2013). Proses pembelajaran merupakan suatu proses sistematis yang terdiri dari beberapa unsur yang saling mempengaruhi. Unsur-unsur tersebut diantaranya yaitu pendidik, peserta didik, bahan ajar, dan lingkungan, yang mana semua unsur tersebut berperan dalam tercapainya keberhasilan pembelajaran (Andrianto et al., 2020; Anggoro, 2015; Sulistyowati & Sugiman, 2014). Semua pendidik berkewajiban membuat perangkat pembelajaran termasuk bahan ajar pada setiap pertemuan. Perangkat pembelajaran tersebut harus dirancang mulai dari kegiatan awal pembelajaran sampai akhir pembelajaran. Dalam penyusunannya tentu harus memperhatikan aspek pembelajaran yang interaktif, menyenangkan, dapat memotivasi serta memberikan kesempatan siswa menunjukkan kreativitasnya (Farwati et al., 2018; Kurniawan, 2013; Kusumaningrum et al., 2015).

Bahan ajar yang mampu memberikan aspek-aspek pembelajaran dapat dikembangkan dari buku teks yang digunakan. Bahan ajar dapat berupa presentasi dalam bentuk *Power Point*, modul elektronik maupun lembar kegiatan siswa dalam bentuk softfile. Dukungan terhadap gaya belajar yang dimiliki siswa merupakan salah satu unsur penting yang harus dimiliki oleh karakteristik bahan ajar (Arsanti, 2018; Prastowo, 2011; Swart, 2015; Yaumi, 2018). Hal ini sangat mampu dikembangkan bahan ajar elektronik sehingga unsur audio, grafis, maupun videografi dapat terpenuhi.

Indonesia saat ini mengalami pandemi Covid-19 yang tentunya sangat mengganggu kegiatan pembelajaran di sekolah karena tidak diperkenankan untuk pertemuan pembelajaran secara tatap muka guna mencegah penyebaran virus Covid-19 (Budd, 2020; Fauzi et al., 2020; Handarini & Wulandari, 2020). Masalah ini tentunya sangat berdampak besar bagi para pendidik karena harus mempersiapkan kegiatan pembelajaran termasuk bahan ajar yang tidak lagi secara tatap muka secara langsung dengan peserta didik. Meskipun pembelajaran tidak dilakukan secara langsung namun kegiatan pembelajaran tetap harus berlangsung dari awal hingga akhir pembelajaran, sehingga kreativitas pendidik sangat penting dalam mempersiapkan segala sesuatu atau perangkat pembelajarannya. Kegiatan pembelajaran tidak dilakukan secara langsung maka bantuan media pembelajaran maupun bahan ajar yang interaktif akan sangat membantu dalam proses pemahaman materi peserta didik. Darmawan (2012) menyatakan bahwa bahan interaktif lebih unggul dibandingkan dengan bahan ajar cetak. Pembelajaran bersifat interaktif dapat menjadikan peserta didik lebih aktif dan dapat memotivasi belajar siswa karena output multimedia yang dapat menyuguhkan tampilan teks, gambar, video, suara, dan animasi.

*Learning Management System* (LMS) merupakan salah satu gerbang untuk kegiatan pembelajaran yang inovatif (Baldwin & Ching, 2019; Sinclair & Aho, 2018; Swart, 2015), Salah satu yang bisa digunakan adalah Canvas. Canvas berkembang sangat pesat penggunaannya di Amerika Serikat (Edutechnica, 2019). Canvas mempunyai fitur yang mudah digunakan oleh semua pendidik, di dalamnya memuat fitur-fitur yang membantu pendidik dalam mengelola pembelajaran yang interaktif. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Baldwin & Ching (2019) yang menyatakan bahwa fitur dalam canvas dapat dengan mudah digunakan oleh semua pengguna serta memadai untuk digunakan sebagai alat untuk pembelajaran online. Keunggulan utama pada program pembelajaran yang berbasis komputer yaitu dapat memanfaatkan seluruh aspek pada komputer untuk menggabungkan output seluruh media berupa teks, gambar, foto, audio, video, dan animasi. Kegunaan dari media berbasis komputer dalam proses pembelajaran menyebabkan proses penyampaian materi akan terlihat lebih menarik, visual, interaktif, dan menyenangkan sehingga akan menumbuhkan motivasi minat belajar peserta didik, terlebih saat pembelajaran matematika (Fergiyanti & Masjudin, 2016; Huda et al., 2019).

Matematika memberikan kontribusi yang cukup besar bagi siswa dalam membangun kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif (Sholihah & Mahmudi, 2015). Matematika banyak membahas tentang bagaimana mencari solusi atau penyelesaian dalam permasalahan matematika. Pemecahan masalah adalah suatu pemikiran yang terarah secara langsung untuk melakukan suatu solusi atau jalan keluar untuk suatu masalah (Solso, 2008). Pada saat memecahkan masalah siswa membutuhkan kemampuan pemecahan masalah secara matematis. Kemampuan pemecahan masalah secara matematis adalah kecakapan menerapkan pengetahuan yang diperoleh sebelumnya kedalam situasi yang belum dikenal untuk memecahkan masalah secara sistematis (Hartono, 2014). Pada dasarnya peserta didik harus dapat menyelesaikan permasalahan sendiri dengan bantuan apa saja pengetahuan yang telah dipunyai, namun sebagian besar peserta didik tidak bisa melakukan itu. Dibutuhkan pendekatan yang cocok supaya peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan sendiri.

Pendekatan yang bisa digunakan adalah pendekatan *open-ended problem*. Hal ini dikarenakan dengan pendekatan *open-ended problem* mengharuskan peserta didik untuk paham akan materi yang dipelajarinya dan melatih peserta didik untuk mengembangkan kemampuan yang dimilikinya. *Open-ended problem* diklasifikasikan menjadi 3 jenis, yaitu masalah yang memiliki banyak cara untuk diselesaikan, masalah yang memiliki banyak jawaban benar dan masalah yang dapat dikembangkan lagi terkait dengan masalah sebelumnya (Damayanti & Sumardi, 2018). Sehingga dengan menggunakan *open-ended problem* diharapkan dapat membantu peserta didik untuk belajar secara mandiri dan memahami materi tersebut. Penelitian terdahulu oleh (Bahar & June Maker, 2015) menyatakan bahwa dengan *open-ended problem* ditemukan kreativitas serta kemampuan verbal pada peserta didik. (Ariani et al., 2014) juga menyatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara penggunaan *open-ended problem* pada kegiatan pembelajaran jika dibandingkan dengan penggunaan *close-ended problem* dalam kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Sehingga dengan penggunaan pendekatan *open-ended problem* dapat membantu peserta didik dalam memahami materi dan menyelesaikan permasalahan matematika.

Perbedaan pengembangan bahan ajar ini dengan penelitian lain yang serupa yaitu terletak pada tawaran permasalahan matematika dalam bentuk *open-ended*. Hal ini dimaksudkan agar mahasiswa mampu berpikir tingkat tinggi secara mandiri. Mahasiswa diharapkan mampu memenuhi kaidah perkuliahan dalam bentuk “Kampus Merdeka” dimana mahasiswa dibebaskan dalam memilih metode pembelajaran, cara menganalisis data, maupun waktu belajarnya. Penelitian sebelumnya juga menggunakan e-modul dalam format pdf kemudian soal menggunakan pilihan ganda (Baldwin & Ching, 2019; Gokce et al., 2017; Munkhtsetseg & Uyanga, 2013). Canvas merupakan platform resmi yang digunakan oleh Universitas Muhammadiyah Malang (UMM) untuk mendukung Kampus Merdeka dengan domain [umm.ac.id](http://umm.ac.id). Penelitian terdahulu menggunakan platform Canvas Instructure dengan URL [canvas.instructure.com](http://canvas.instructure.com) sedangkan UMM menggunakan URL [lms.umm.ac.id](http://lms.umm.ac.id) yang. Hal ini sesuai dengan Peraturan Rektor Nomor 01 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Blended Learning di UMM dan diperkuat dengan Surat Edaran Rektor Nomor: E.6.0/540/UMM/2020 tentang penerapan *Polysynchronous Learning* di lingkungan UMM. Canvas merupakan platform yang menyediakan fitur diskusi online, penilaian menggunakan rubrik penilaian dan integrasi dengan sistem informasi akademik di universitas. Hal ini menguatkan pentingnya dilaksanakan penelitian ini guna melihat efektivitas penggunaan Canvas dalam pembelajaran daring.

Melihat permasalahan yang dialami oleh Negara Indonesia pada saat ini yang mengharuskan pembelajaran dengan sistem online maka dibutuhkan *Learning Management System* yang mudah digunakan oleh semua pendidik, salah satunya adalah canvas. Dengan menggunakan canvas diharapkan dapat membantu peserta didik dalam memahami materi pembelajaran. Desain bahan ajar yang terstruktur dan terencana akan dapat membantu peserta didik dalam belajar secara mandiri dan mempermudah dalam memahami materi pembelajaran. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan bahan ajar *Polysynchronous Learning* berbantuan Canvas serta melihat efektivitas penggunaannya.

## METODE

Jenis penelitian ini menggunakan penelitian pengembangan yaitu pengembangan bahan ajar perkuliahan yang memuat Modul pembelajaran, *power point* sebagai media pembelajaran dan alat evaluasi melalui *google form*. Subjek penelitian yaitu mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika yang sedang menempuh Mata Kuliah Analisis Variabel Kompleks. Metode pengembangan yang digunakan adalah metode ADDIE. Metode pengembangan ADDIE terdiri dari tahap Analisis yang merupakan analisis masalah, *Design* (merupakan tahap desain bahan ajar yang digunakan), *Development* (tahap pengembangan yang terdiri dari validasi produk), *Implementation* dan *Evaluation*.

Keefektifitasan bahan ajar dilihat dari kevalidan serta keefektifan bahan ajar saat kegiatan implementasi pembelajaran. Sehingga teknik pengambilan data yang digunakan adalah dengan validasi modul dan *Power point* serta Tes. Validasi dilakukan untuk melihat validitas modul pembelajaran dan *power point* sehingga bahan ajar tersebut bisa digunakan. Tes dilakukan untuk melihat bagaimana hasil implementasi penggunaan bahan ajar untuk pengukuran efektivitasnya. Penarikan kesimpulan terkait aspek kevalidan dan keefektifan bahan ajar dapat dilihat pada [Tabel 1](#).

**Tabel 1. Penarikan Kesimpulan**

Aspek Evaluasi	Sumber Data	Penarikan Kesimpulan
<b>Bahan Ajar</b>		
Kevalidan	Hasil Validasi	Persentase capaian kevalidan minimal 80% dan berkategori valid
Keefektifan	Hasil aktivitas mahasiswa dan hasil tes	Persentase keaktifan mahasiswa mencapai 80% dan hasil ketercapaian kelulusan tes minimal 70% mahasiswa serta rerata hasil tes minimal 75 poin.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan ini dilaksanakan pada bulan Oktober-Desember 2020 pada mahasiswa program studi Pendidikan matematika yang menempuh mata kuliah analisis variable kompleks. Bahan ajar yang dikembangkan adalah berupa modul pembelajaran, power point dan soal evaluasi melalui google form. Hasil pengembangan bahan ajar *open-ended* melalui *polysynchronous learning* berbantuan canvas adalah sebagai berikut:

### 1) Analisis

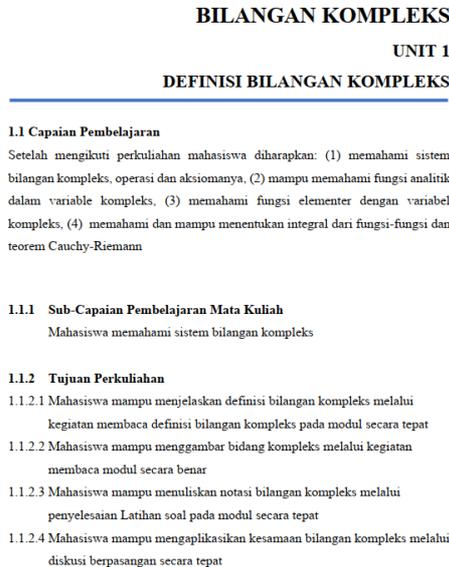
Tahap analisis merupakan tahap yang dilakukan untuk menganalisis atau melihat permasalahan guna mendapatkan rumusan dalam pengembangan yang dilakukan. Tahap ini dilakukan pada bulan agustus 2020. Tahap analisis memuat tiga kegiatan, yaitu analisis kebutuhan yang merupakan kegiatan melihat kebutuhan mahasiswa dalam pelaksanaan pembelajaran, analisis kurikulum yang merupakan kegiatan untuk melihat apakah bahan ajar yang akan digunakan sesuai dengan kurikulum atau system pembelajaran yang sedang berjalan dan analisis karakteristik mahasiswa yang merupakan tahapan dimana peneliti melihat karakteristik mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran. Pada tahap ini peneliti mendapatkan permasalahan dimana pelaksanaan pembelajaran harus dilaksanakan secara daring karena adanya pandemic Covid 19. Pembelajaran daring di Universitas Muhammadiyah Malang dilakukan dengan menggunakan Canvas. Oleh karena pembelajaran dilaksanakan secara daring maka, bahan ajar yang digunakan harus lengkap dan jelas supaya mahasiswa dapat mengikuti dan mempelajarinya dengan baik dan tidak mengalami kesulitan. Pada canvas tersedia beberapa menu yang bisa digunakan yaitu *Assignment*, *Discussion*, *Upload File*. Adanya menu tersebut sehingga peneliti tertarik untuk mengembangkan bahan ajar berupa modul untuk bahan pembelajarannya, power point bersuara penjelasan materi dari dosen sebagai media untuk penjelasan dan soal evaluasi melalui *google form* untuk mengukur pemahaman mahasiswa.

### 2) Desain

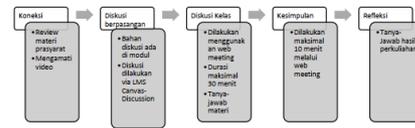
Tahap ini merupakan tahap awal proses pengembangan, dimana peneliti mulai mengembangkan bahan ajar yang berisi materi sesuai dengan silabus. Materi tersebut disusun untuk beberapa kali pertemuan. Selain Menyusun bahan ajar, selanjutnya dilakukan dengan menyusun instrument validasi untuk bahan ajar tersebut.

**Gambar 1** merupakan desain untuk capaian pembelajaran dan rincian tujuan pembelajaran pada modul yang disusun, sedangkan **Gambar 2** merupakan bagian koneksi yang terdapat pada modul sebelum penjelasan

materi dan kegiatan yang lainnya. Terdapat unsur capaian pembelajaran, tujuan dan koneksi yang merupakan salah satu unsur yang harus ada dalam penyusunan modul. Capaian pembelajaran merupakan deskripsi tentang apa yang akan dicapai dalam kegiatan pembelajaran dengan adanya penyusunan modul tersebut, sedangkan tujuan pembelajaran merupakan acuan untuk materi apa saja yang akan dipelajari dalam modul tersebut dan koneksi merupakan bagian pengantar sebelum penjelasan materi yang bertujuan untuk merangsang pemahaman mahasiswa mengenai materi yang akan disajikan.



**Gambar 1. Design Capaian Pembelajaran**



**Gambar 1 Diagram Alir Perkuliahan Unit 1**

**1.4 Koneksi**

Kegiatan koneksi yang dimaksud disini adalah mengaitkan bilangan kompleks dengan materi prasyarat yaitu Analisis Riil berupa definisi dan sifat-sifat operasi bilangan riil. Selain itu, koneksi yang dimaksud disini yaitu berupa penayangan video tentang aplikasi bilangan kompleks dalam kehidupan sehari-hari. Silahkan menjawab pertanyaan berikut untuk mereview pengetahuan tentang bilangan riil pada perkuliahan Analisis Riil.

Masih ingatkah kalian tentang definisi bilangan riil? Tuliskan pada kolom di bawah ini

**Bilangan riil adalah ...**

**Operasi yang berlaku pada Bilangan riil antara lain ...**

**Gambar 2. Design Koneksi Pembelajaran**

**1.5.3 Kesamaan Bilangan Kompleks**

Dua bilangan kompleks  $z_1 = (x_1, y_1)$  dan  $z_2 = (x_2, y_2)$  dikatakan sama jika keduanya mempunyai bagian riil sekaligus bagian imajiner yang sama.

Dengan kata lain, pernyataan  $z_1 = z_2$  berarti  $z_1$  dan  $z_2$  berkorespondensi dengan titik yang sama pada bidang kompleks.

**1.5.4 Penjumlahan dan Perkalian Bilangan Kompleks**

Definisi lain dari bilangan kompleks adalah sebagai berikut:

**DEFINISI 2**

**Definisi 2**  
Bidang kompleks  $C$  merupakan himpunan dari semua pasangan berurutan dari bilangan riil  $z = (a, b)$ , dengan operasi penjumlahan dan perkalian didefinisikan sebagai berikut:  
 $(a, b) + (c, d) = (a + c, b + d)$  dan  $(a, b)(c, d) = (ac - bd, ad + bc)$

Jika  $i = (0, 1)$  dan bilangan riil  $a$  diidentifikasi sebagai  $(a, 0)$  maka  $(a, b) = a + bi$ . Bentuk  $a + bi$  dapat dimanipulasi sebagai  $(a, b)$  dimana  $a$  dan  $b$  bilangan riil.

**Bahan Diskusi**

Tunjukkan bahwa  $(a, b)(c, d) = (ac - bd, ad + bc)$

**Gambar 3. Design materi dan kegiatan Diskusi**

**Contoh Soal**

- Buktikan bahwa setiap bilangan kompleks mempunyai akar kuadrat
- Buktikan bahwa setiap persamaan kuadrat  $az^2 + bz + c = 0$ , untuk  $a, b, c$  bilangan kompleks, mempunyai solusi di  $C$ .

**Pembahasan:**

1. Diketahui  $z = a + bi$

Asumsikan ada  $w = x + yi$  sedemikian berlaku persamaan  $w^2 = z$

Dengan mensubstitusikan  $z$  dan  $w$  ke dalam persamaan, maka diperoleh  $(x + yi)^2 = a + bi$

$$x^2 + 2xyi - y^2 = a + bi$$

Dengan metode kesamaan kedua ruas maka diperoleh  $x^2 - y^2 = a$  dan  $2xy = b$

$$(x^2 - y^2)^2 + (2xy)^2 = a^2 + b^2$$

$$x^4 - 2x^2y^2 + y^4 + 4x^2y^2 = a^2 + b^2$$

$$x^4 + 2x^2y^2 + y^4 = a^2 + b^2$$

$$(x^2 + y^2)^2 = a^2 + b^2$$

$$x^2 + y^2 = \sqrt{a^2 + b^2}$$

Akar negatif tidak diperhatikan karena pada akar berlaku sifat:  $a^2 + b^2 \geq 0$

Sehingga berlaku:

$$x^2 = \frac{1}{2}(x^2 + y^2 + x^2 - y^2) = \frac{1}{2}(\sqrt{a^2 + b^2} + a)$$
 diperoleh:

**Gambar 4. Design Contoh soal**

berkelompok. Dengan adanya kegiatan diskusi diharapkan ada interaksi antar mahasiswa sehingga kegiatan pembelajaran menjadi aktif meskipun dilakukan secara daring. Sedangkan untuk materi disajikan secara terstruktur dan terdapat penekanan untuk materi yang dianggap penting, misalnya adalah untuk Definisi, teorema dan lain sebagainya. Pada gambar 4 tersebut disajikan suatu contoh soal yang mendukung penjelasan dari materi yang disajikan. Contoh soal dan pembahasan tersebut disajikan dengan rinci supaya mahasiswa dapat memahami dan mudah mempelajarinya.

**BOUNDARY POINT**

Consider the set  $S = \{z \mid |z| \leq 1\}$

Suatu titik  $z_0$  dari himpunan  $S$  yang bukan merupakan titik eksterior maupun interior.  
 Suatu titik batas adalah suatu titik  $z_0$  sedemikian sehingga setiap neighborhood dari  $z_0$  memuat setidaknya satu titik di  $S$  dan satu titik yang tidak termasuk di  $S$ .

$\forall \epsilon > 0, \exists p_1, p_2 \in N_\epsilon(z_0) \exists p_1 \in S \text{ and } p_2 \notin S$

All Points  $z$ , where  $|z| < 1$   
Are interior points of  $S$ .

All Points  $z$ , where  $|z| > 1$   
Are exterior points of  $S$ .

All Points  $z$ , where  $|z| = 1$   
Are boundary points of  $S$ .

UNIT 4

Gambar 5. Desain Materi pada Media Power Point

**CONTOH SOAL**

BUKTIKAN BAHWA SETIAP PERSAMAAN KUADRAT  $az^2 + bz + c = 0$ , UNTUK  $a, b, c$  BILANGAN KOMPLEKS, MEMPUNYAI SOLUSI DI  $\mathbb{C}$ .

BUKTI:

KASUS 1: JIKA  $a = 0$  MAKA BERLAKU

- $az^2 + bz + c = 0$
- $bz + c = 0$
- $z = -\frac{c}{b}$

KASUS 2: JIKA  $a \neq 0$  MAKA BERLAKU

- $z^2 + \frac{b}{a}z + \frac{c}{a} = 0$

DENGAN KATA LAIN, BERLAKU PULA:

- $z^2 + \frac{b}{a}z + \frac{c}{a} = z^2 + \frac{b}{a}z + \frac{b^2}{4a^2} - \frac{b^2}{4a^2} + \frac{c}{a}$

BERARTI,

- $(z + \frac{b}{2a})^2 - \frac{b^2}{4a^2} + \frac{c}{a} = 0$
- $(z + \frac{b}{2a})^2 + \frac{c}{a} = \frac{b^2}{4a^2}$
- $(z + \frac{b}{2a})^2 = \frac{b^2}{4a^2} - \frac{c}{a}$
- $(z + \frac{b}{2a})^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2}$
- $4a^2(z + \frac{b}{2a})^2 = b^2 - 4ac$
- $(2a(z + \frac{b}{2a}))^2 = b^2 - 4ac$
- $(2az + b)^2 = b^2 - 4ac$
- $2az + b = \sqrt{b^2 - 4ac}$
- $z = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

DENGAN DEMIKIAN TERBUKTI BAHWA SETIAP PERSAMAAN KUADRAT  $az^2 + bz + c = 0$ , UNTUK  $a, b, c$  BILANGAN KOMPLEKS, MEMPUNYAI SOLUSI DI  $\mathbb{C}$ .

Gambar 6. Desain Contoh soal pada Media Power Point

**CONTOH**

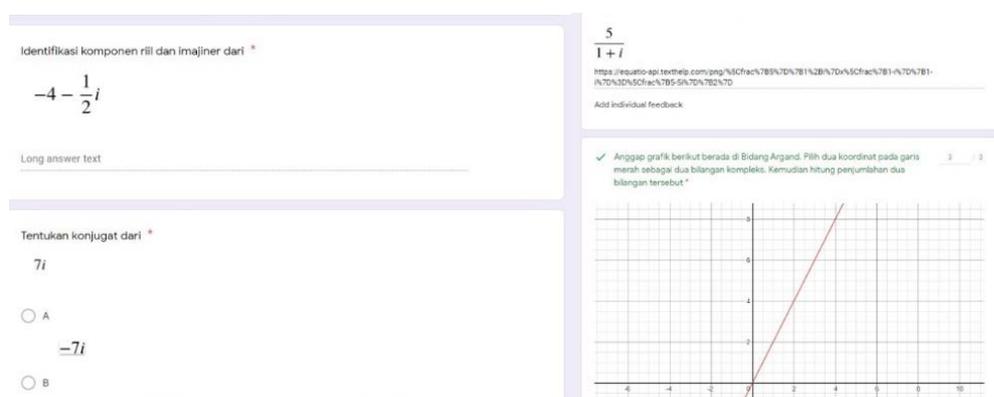
Apakah  $S$  memuat sebarang titik batas?  
Apakah  $S$  terbuka?

Apakah  $S$  memuat semua titik batas?  
Apakah  $S$  tertutup?

UNIT 4

Gambar 7. Desain Latihan soal pada Media Power Point

**Gambar 5** merupakan contoh desain untuk media power point yang berupa uraian materi. Materi disajikan secara singkat namun berupa inti dari materi, kemudian ditambahkan dengan suara penjelasan dari dosen untuk materi tersebut yang disajikan secara rinci dan detail. Suara tersebut merupakan hasil rekaman dari suara dosen tentang penjelasan dari materi yang disajikan dalam *power point*. **Gambar 6** dan **gambar 7** merupakan desain untuk contoh soal dan Latihan soal. Tidak hanya materi yang disajikan dan dijelaskan dengan tambahan suara. Pada contoh soal, dosen juga memberikan penjelasan melalui rekaman suara, sehingga mahasiswa dapat mengikutinya dengan baik. Latihan soal tidak langsung dituliskan pada power point, namun mahasiswa diarahkan untuk membuka melalui laman [lms.umm.ac.id](http://lms.umm.ac.id) pada menu assignment. Hal ini dikarenakan dengan menu tersebut dosen dapat melakukan setting pengumpulan sesuai dengan waktu yang diberikan dan juga pengumpulan dalam bentuk dokumen. Sehingga dengan adanya setting waktu tersebut mahasiswa menjadi tidak bisa semena-mena dalam waktu pengumpulannya. Sistem pada *lms* akan otomatis tertutup Ketika waktu yang diberikan oleh dosen sudah berakhir.



**Gambar 8. Desain Soal Evaluasi dengan google form**

**Gambar 8** merupakan contoh untuk tampilan soal evaluasi yang diberikan melalui *google form*. Latihan soal diberikan untuk mengetahui bagaimana hasil belajar mahasiswa dengan adanya penjelasan materi yang dilakukan secara daring.

### 3) Pengembangan

Peneliti melakukan validasi bahan ajar yang telah disusun. Validasi dilakukan terhadap ahli materi dan ahli desain bahan ajar. Validasi tersebut digunakan untuk melihat apakah bahan ajar yang dikembangkan tersebut layak untuk digunakan. Adapun hasil validasi bahan ajar tersebut dapat dilihat pada **tabel 2**.

**Tabel 2. Hasil Validasi Bahan ajar terhadap Materi**

No	Indikator	Persentase
1	Materi yang disusun sesuai dengan Silabus	84 %
2	Materi tersaji dari yang Mudah ke yang Sulit	83 %
3	Materi disajikan dengan jelas dan Terstruktur	80 %
4	Terdapat contoh soal dan pembahasan	87 %
5	Terdapat aktivitas mahasiswa	86 %
	Rata-rata	84 %

Berdasarkan hasil validasi yang tersaji dalam [tabel 2](#), dikatakan bahwa bahan ajar tersebut mendapatkan rata-rata 84%. Validator menyarankan supaya materi harus lengkap dan menyertakan contoh soal yang dapat membimbing mahasiswa dalam proses penyelesaian masalah yang berbasis *open ended*. Sehingga dengan adanya contoh soal yang *open ended* tersebut akan dapat membantu mahasiswa dalam proses penyelesaian masalah yang ada pada aktivitas mahasiswa. Selain itu juga terdapat penekanan bahwa *open ended* tersebut merupakan permasalahan yang seperti apa. Selain validasi terhadap materi, pada tahap ini juga dilakukan validasi terhadap ahli media, Adapun hasilnya dapat dilihat pada [tabel 3](#).

**Table 3. Hasil validasi bahan ajar terhadap media**

No	Indikator	Persentase
1	Desain lengkap sesuai dengan Indikator yang ada pada Bahan Ajar	81 %
2	Bahan ajar menarik	85 %
3	Font yang digunakan Jelas dan Trbaca	82 %
4	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	80 %
	Rata-rata	82 %

Hasil pada [tabel 3](#) menunjukkan bahwa hasil validasi bahan ajar terhadap ahli media menunjukkan bahwa rata-rata yang diperoleh adalah 82 %. Ahli media memberikan masukan berupa warna *background* untuk design power point baiknya dibuat lebih terang dan tidak berwarna gelap, selain itu juga untuk *font* bisa dibuat lebih besar ukurannya. Untuk selebihnya sudah tepat dan sesuai, suara dalam penjelasan juga sudah jelas dan detail.

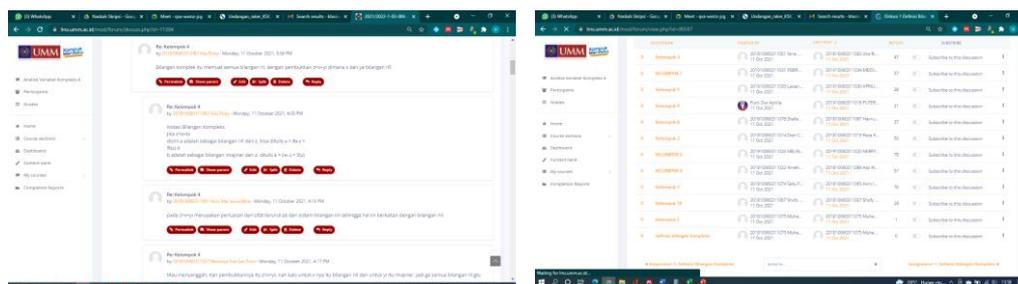
#### 4) Implementasi

Implementasi penggunaan bahan ajar selama perkuliahan dilakukan sesuai dengan tahapan perkuliahan seperti terlihat pada [Tabel 4](#).

**Tabel 4. Sistematika perkuliahan *polysynchronous learning***

Alokasi Waktu (menit)	Deskripsi Kegiatan	Capaian Kegiatan
30	Membaca bahan ajar berupa ppt yang telah diisi rekaman suara dari penjelasan konsep ( <i>Asynchronous</i> -belajar mandiri)	Mahasiswa mampu memahami konsep
50	Diskusi melalui lms.umm.ac.id ( <i>synchronous</i> )	Mahasiswa terlibat aktif dalam diskusi online melalui lms. Tagihan hasil diskusi terselesaikan secara kelompok
60	Presentasi dengan cara merekam presentasi menggunakan <i>webmeeting</i> kemudian mengupload pada <i>drive</i> untuk kemudian dibagikan pada grup kelas ( <i>asynchronous</i> )	Penyampaian hasil diskusi melalui perekaman presentasi dan telah terupload pada <i>Gdrive</i>
10	Penarikan simpulan perkuliahan dan refleksi melalui <i>Zoom Meeting</i> ( <i>synchronous</i> )	Simpulan perkuliahan dikuatkan oleh dosen dan mahasiswa serta refleksi berupa tanya-jawab respon perkuliahan tercapai secara positif.

Tahap implementasi digunakan untuk mengetahui bagaimana keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan secara daring melalui canvas atau lms.umm.ac.id. keterlaksanaan tersebut dilihat dari hasil belajar mahasiswa dengan diberikannya bahan ajar yang berupa modul pembelajaran, media *power point* dan juga alat evaluasi melalui *google form*. Modul pembelajaran disusun sesuai dengan pendekatan *open ended*. Hal ini diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam belajar dan memahami materi. Perkuliahan berlangsung secara kondusif dan membuat mahasiswa aktif berdiskusi selama perkuliahan. Keaktifan mahasiswa dilihat dari keterlibatan mahasiswa dalam diskusi kelompok melalui lms untuk menyelesaikan bahan diskusi yang sebelumnya telah diberikan dosen. Contoh aktivitas diskusi dapat dilihat pada **Gambar 9**.

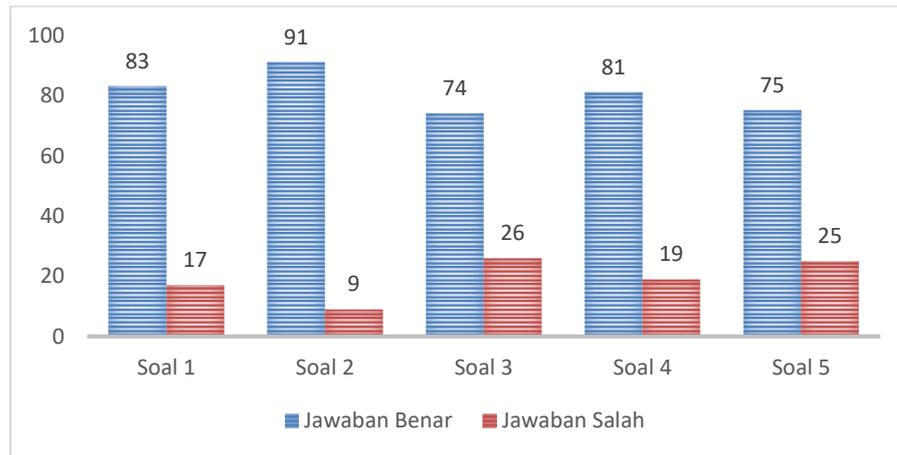


**Gambar 9. Bukti Aktivitas Mahasiswa melalui Diskusi online (kiri) dan Jumlah Keterlibatan Mahasiswa pada Diskusi Online (kanan)**

Hasil pada **gambar 9** menunjukkan kegiatan diskusi dimana setiap kelompok diberikan bahan diskusi yang berbeda. Perwakilan mahasiswa memposting bahan diskusi untuk ditanggapi setiap nomor oleh anggota kelompok lain. **Gambar 9** (kiri) menunjukkan adanya respon berupa jawaban dari anggota kelompok yang kemudian mendapat sanggahan dari anggota kelompok lain. **Gambar 9** (kanan) menunjukkan jumlah respon mahasiswa pada forum diskusi kelompok. Berdasar hasil diskusi kelompok melalui respon mahasiswa, diperoleh hasil bahwa pelaksanaan diskusi online melalui lms telah membuat mahasiswa berkontribusi aktif dalam menyelesaikan bahan diskusi. Adapun respon berupa jawaban bahan diskusi, tambahan informasi teorema pendukung, prasyarat dari soal, penyimpulan, sanggahan, dan contoh soal yang diselesaikan.

Kegiatan *asynchronous* menunjukkan keaktifan mahasiswa dalam mendownload materi dan bahan ajar. Hal ini dapat dilihat ketika bahan ajar diposting, mahasiswa antusias dalam berkontribusi memberikan revisi pada ppt secara online melalui *Google Slide*. Melalui *Google Slide*, mahasiswa dapat melihat revisi pengetikan maupun penggunaan teorema. Selain itu, saat diskusi berlangsung, mahasiswa langsung menyelesaikan bahan diskusi bukan membahas tentang materi pada bahan ajar. Hal ini menunjukkan mahasiswa paham terhadap materi yang disampaikan bahan ajar secara mandiri.

Pada akhir perkuliahan, mahasiswa diberikan tes melalui *Google Form*. Terdapat lima soal yang disajikan dalam evaluasi. Soal tersebut disusun berdasarkan pendekatan *open ended*. Berikut adalah persentase untuk hasil pekerjaan mahasiswa untuk setiap soal.

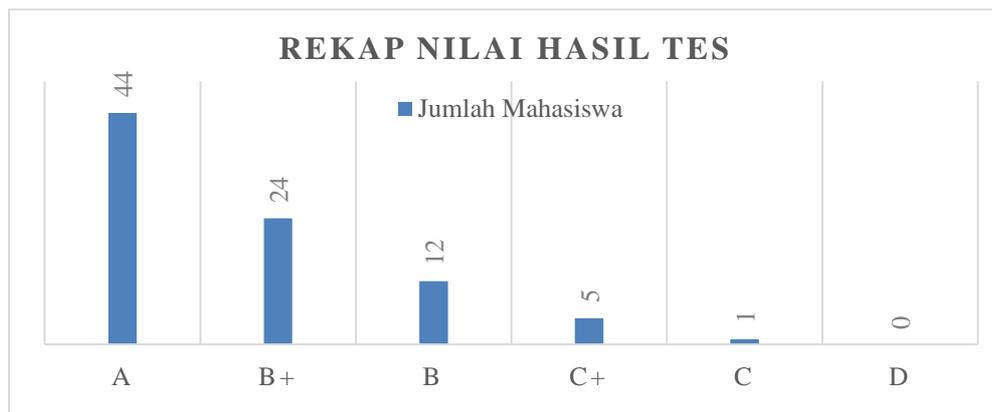


**Gambar 10. Rata-rata nilai mahasiswa**

Gambar 10 merupakan bagan untuk rata-rata persentase nilai mahasiswa pada pemberian soal evaluasi. Soal nomor 1 jawaban benar yaitu 83%, soal nomor 2 jawaban benar sebesar 91%, soal nomor 3 jawaban benar sebesar 74%, soal nomor 4 jawaban benar sebesar 81% dan soal nomor 5 jawaban benar sebesar 75%. Soal nomor 3 dan nomor 5 mendapatkan persentase rendah karena dalam soal tersebut tidak hanya memilih jawaban yang tepat, melainkan aplikasi dari suatu grafik atau soal yang berupa aplikasi.

#### 5) Evaluasi

Tahap evaluasi merupakan tahap revisi terakhir terhadap bahan ajar yang dikembangkan. Dengan adanya tahap evaluasi tersebut dilakukan perbaikan terhadap bahan ajar yang dikembangkan untuk menjadi lebih baik jika digunakan pada pembelajaran selanjutnya. Tahap evaluasi ini mengacu pada hasil validasi dari segi materi dan media serta didasarkan pada evaluasi keterlaksanaan pembelajaran yang dilaksanakan. Misalnya adalah ketika ada materi yang penjelasannya kurang detail, contoh soal yang belum memuat semua materi serta alat evaluasi yang belum mengukur semua indikator yang akan dicapai.



**Gambar 11. Rekap Nilai Tes Mahasiswa**

Berdasar hasil validasi bahan ajar, diperoleh persentase capaian validasi materi yang termuat pada bahan ajar yaitu 84%. Berdasar Tabel 1, aspek materi dinyatakan valid. Selanjutnya, dapat dilihat bahwa persentase capaian validasi

media berupa bahan ajar mencapai 82% dimana kategori capaiannya adalah valid. Dengan demikian, keseluruhan capaian validasi bahan ajar yaitu valid sehingga layak untuk digunakan sebagai instrument uji coba.

Hasil keefektifan yang dilihat dari aktivitas mahasiswa selama *synchronous* maupun *asynchronous* terlihat sangat aktif. Hal ini dilihat dari minimal 80% mahasiswa merespon postingan diskusi melalui forum diskusi di lms. Selain itu, secara *asynchronous*, mahasiswa aktif dalam mengoreksi dan merevisi bahan ajar yang telah terupload pada *Google Drive* dalam bentuk *Google Slide* maupun *Google doc*. Efektivitas juga diukur melalui hasil tes dimana rekap hasil tes dan nilai tes dari 86 mahasiswa diperoleh hasil rerata tes sebesar 80.8. Berdasar **Gambar 11**, dapat dilihat bahwa kelulusan mahasiswa, yaitu yang memperoleh nilai huruf minimal B yaitu 80 mahasiswa atau 93%. Dengan demikian, penggunaan bahan ajar pada pembelajaran *polysynchronous* dikategorikan efektif.

Hasil penelitian dan pengembangan menunjukkan bahwa bahan ajar yang disusun telah valid dan bisa digunakan dalam kegiatan pembelajaran dan soal evaluasi yang digunakan sudah memuat semua indikator yang akan dicapai dalam kegiatan pembelajaran. Kegiatan pembelajaran meskipun dilaksanakan secara daring melalui canvas atau lms.umm.ac.id dapat berjalan dengan lancar dan dapat diikuti oleh mahasiswa dengan adanya bahan ajar yang lengkap yaitu berupa modul, media *power point* sebagai media penjelasan serta soal evaluasi untuk melihat hasil belajar mahasiswa. Penelitian yang dilakukan oleh (Ouyang, 2016) menyatakan bahwa implementasi *Polysynchronous Learning* dengan membuat pembelajaran aktif dan melibatkan peserta didik secara langsung dapat dilakukan. Penelitian yang dilakukan oleh (Drennan & Moll, 2018) juga menyatakan bahwa dengan adanya pembelajaran daring membuat pendidik menjadi menerapkan konsep pembelajaran TPACK dalam pelaksanaannya.

## SIMPULAN

Hasil pengembangan menyatakan bahwa bahan ajar yang disusun bisa diterapkan dalam kegiatan pembelajaran dan dikatakan valid dari sisi materi dan media. Hasil validasi dari ahli materi yaitu 84 % sedangkan validasi media yaitu 82%. Selain itu soal evaluasi yang diberikan juga bisa digunakan untuk melihat hasil pemahaman mahasiswa. Hal ini terlihat dari hasil pekerjaan mahasiswa yang menunjukkan bahwa dari soal nomor 1 sampai dengan nomor 5 semua jawaban benar diatas 70%. Sehingga dapat dikatakan bahwa pembelajaran yang dilakukan secara daring dengan menggunakan bahan ajar berupa modul pembelajaran, ss yang berisi penjelasan dan soal evaluasi dapat membantu mahasiswa dalam pembelajaran meskipun dilakukan secara daring.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto, R., Sulaiman, M. M., & Yulianto, M. A. (2020). Aplikasi interaktif teknolog layanan jaringan sebagai media belajar siswa berbasis android. *Journal of Multi-Disciplinary Sciences*, 1(01), 34–43.
- Anggoro, B. S. (2015). Pengembangan modul matematika dengan strategi problem solving untuk mengukur tingkat kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 122–129. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v6i2.25>
- Ariani, I. M. D., Candiasa, I. M., & Marhaeni, A. (2014). Pengaruh Implementasi Open-Ended Problem Dalam Pembelajaran Matematika Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dengan Pengendalian Kemampuan Penalaran Abstrak. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran Ganesha*, 4(1), 207532. <https://doi.org/10.23887/jpepi.v4i1.1167>
- Arsanti, M. (2018). Pengembangan bahan ajar mata kuliah penulisan kreatif bermuatan nilai-nilai pendidikan karakter religius bagi mahasiswa prodi pbsi,

- fkip, unissul. *KREDO: Jurnal Ilmiah Bahasa Dan Sastra*, 1(2), 72–90. <https://doi.org/10.24176/kredo.v1i2.2107>
- Bahar, A., & June Maker, C. (2015). Cognitive backgrounds of problem solving: A comparison of open-ended vs. closed mathematics problems. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(6), 1531–1546. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1410a>
- Baldwin, S. J., & Ching, Y.-H. (2019). Online Course Design: A Review of the Canvas Course Evaluation Checklist. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 20(3). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v20i3.4283>
- Budd, S. (2020). *Science literacy in a changing World: Covid-19 and CitySprouts Youth*. CitySprouts.
- Damayanti, H. T., & Sumardi. (2018). Mathematical Creative Thinking Ability of Junior High School Students in Solving Open-Ended Problem. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 3(1), 36. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v3i1.5869>
- Darmawan, D. (2012). *Teknologi Pembelajaran*. PT. Remaja Rosdakarya.
- Drennan, G., & Moll, I. (2018). A conceptual understanding of how educational technology coaches help teachers integrate iPad affordances into their teaching. *Electronic Journal of E-Learning*, 16(2).
- Edutechnica. (2019). *LMS data-Spring 2019 updates*.
- Farwati, R., Permanasari, A., Firman, H., & Suhery, T. (2018). Integrasi Problem Based Learning dalam STEM education berorientasi pada aktualisasi literasi lingkungan dan kreativitas. *Seminar Nasional Pendidikan IPA*, 1(1), 198–206.
- Fathurrohman, M. (2015). *Model – Model Pembelajaran Inovatif (Alteratif Desain Pembelajaran yang Menyenangkan)*. Ar-Ruzz Media.
- Fauzi, A., Husamah, H., Miharja, F. J., Fatmawati, D., Permana, T. I., & Hudha, A. M. (2020). Exploring COVID-19 Literacy Level among Biology Teacher Candidates. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(7).
- Fergiyanti, M., & Masjudin. (2016). Pengaruh problem based learning (PBL) terhadap aktivitas dan hasil belajar segiempat pada siswa kelas VII SMPN. *Jurnal Media Pendidikan Matematika*, 4(1), 14–19. <https://doi.org/10.33394/mpm.v4i1.119>
- Gokce, S., Yenmez, A. A., & Ozpinar, I. (2017). An Analysis of Mathematics Education Students' Skills in the Process of Programming and Their Practices of Integrating It into Their Teaching. *International Education Studies*, 10(8), 60. <https://doi.org/10.5539/ies.v10n8p60>
- Handarini, O. I., & Wulandari, S. S. (2020). Pembelajaran Handarini, O. I., & Wulandari, S. S. (2020). Pembelajaran Daring Sebagai Upaya Study From Home (SFH). *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 8(3), 465–503. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 8(3), 465–503.
- Hartono. (2014). *Statregi Pemecahan Masalah*. Graha Ilmu.
- Huda, S., Rinaldi, A., Suherman, S., Sugiharta, I., Astuti, D. W., Fatimah, O., & Prasetyo, A. E. (2019). Understanding of mathematical concepts in the linear equation with two variables: Impact of e-learning and blended learning using google classroom. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 261–270. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v10i2.5303>

- Susanti et.al – JINoP (*Jurnal Inovasi Pembelajaran*) 7.(2)(2021)pp.115-128
- Kurniawan, A. D. (2013). Metode inkuiri terbimbing dalam pembuatan media pembelajaran biologi untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kreativitas siswa SMP. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1), 8–11. <https://doi.org/10.15294/jpii.v2i1.2503>
- Kusumaningrum, R., Budiyono, B., & Subanti, S. (2015). Eksperimentasi model pembelajaran kooperatif tipe two stay two stray (TSTS), numbered heads together (NHT), dan think pair share (TPS) pada materi lingkaran ditinjau dari kreativitas belajar matematika siswa SMP Negeri di Kabupaten Sukoharjo. *Jurnal Pembelajaran Matematika*, 3(7). <https://www.neliti.com/id/publications/122847/eksperimentasi-model-pembelajaran-kooperatif-tipe-two-stay-two-stray-tsts-number>
- Munkhtsetseg, N., & Uyanga, S. (2013). *Implementation of E-Learning System : Findings and Lessons Learned*. 2013(January), 18–24.
- Ouyang, F. (2016). Applying the polysynchronous learning to foster the student-centered learning in the higher education context: A blended course design. In *Blended Learning: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (Vol. 4). <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-0783-3.ch019>
- Prastowo, A. (2011). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif*. Yogyakarta: DIVA press.
- Sholihah, D. A., & Mahmudi, A. (2015). Keefektifan experiential learning pembelajaran matematika mts materi bangun ruang sisi datar. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2(2), 175. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v2i2.7332>
- Sinclair, J., & Aho, A.-M. (2018). Experts on super innovators: understanding staff adoption of learning management systems. *Higher Education Research & Development*, 37(1), 158–172. <https://doi.org/10.1080/07294360.2017.1342609>
- Solso. (2008). *Psikologi Kognitif Edisi Delapan*. Erlangga.
- Sulistiyowati, Y., & Sugiman. (2014). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Bangun Ruang di SMP dengan Pendekatan Creative Problem Solving. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 219–232. <https://doi.org/10.21831/pg.v9i2.9082>
- Swart, A. J. (2015). Student usage of a learning management system at an open distance learning institute: A case study in electrical engineering. *International Journal of Electrical Engineering Education*, 52(2), 142–154. <https://doi.org/10.1177/0020720915575925>
- Wulandari, B., & Surjono, H. D. (2013). Pengaruh problem-based learning terhadap hasil belajar ditinjau dari motivasi belajar PLC di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 3(2). <https://doi.org/10.21831/jpv.v3i2.1600>
- Yaumi, M. (2018). Media dan Teknologi Pembelajaran. In *Jakarta*.