

LAPORAN PENELITIAN



**Peningkatan Kemampuan Berpikir Logis Mahasiswa Melalui Penerapan
Blended Learning Berbasis *Outcome* pada Mata Kuliah Metode Numerik**

DISUSUN OLEH

Tanti Jumaisyaroh Siregar, M.Pd

NIP. 198811252019032019

FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

SUMATERA UTARA


MEDAN

2022

REKOMENDASI

Setelah membaca dan menelaah hasil penelitian yang berjudul “ Peningkatan Kemampuan Berpikir Logis Matematis Melalui Penerapan *Blended Learning* Berbasis *Outcome* pada Mata Kuliah Metode Numerik” yang dilaksanakan oleh Tanti Jumaisyroh Siregar, M.Pd maka saya berkesimpulan bahwa hasil penelitian ini dapat diterima sebagai karya tulis berupa hasil penelitian. Demikianlah rekomendasi ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dipergunakan sebagaimana semestinya.

Medan, 27 September 2022
Konsultan,


Dr. M. Samin Lubis, M.Ed

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tanti Jumaisyarah Siregar, M, Pd
NIP : 198811252019032019
Alamat : Jl. Bunga Raya Gg. Mangga No.1 Asam Kumbang
Medan
Judul Penelitian : Peningkatan Kemampuan Berpikir Logis Mahasiswa
Melalui Penerapan *Blended Learning* Berbasis
Outcome pada Mata Kuliah Metode Numerik

menyatakan dengan sebenarnya bahwa hasil penelitian saya ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan dapat disebutkan di dalam kutipan dan sumber pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur penjiplakan dan ada klaim dari pihak lain, maka saya bersedia diproses sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan dari siapapun.

Medan, 21 September 2022

Hormat Saya,



Tanti Jumaisyarah Siregar, M.Pd

ABSTRAK

Adapun yang menjadi latar belakang masalah dalam penelitian ini yaitu hasil penelitian terdahulu dan hasil observasi peneliti sebelumnya yang menunjukkan kemampuan berpikir logis mahasiswa masih rendah. Kemampuan berpikir logis adalah kemampuan seseorang dalam menarik kesimpulan dengan benar berdasarkan pola, aturan dan logika tertentu yang dilakukan secara konsisten. Rendahnya kemampuan berpikir logis ini disebabkan oleh model pembelajaran yang diterapkan oleh dosen masih berpusat kepada dosen. Berdasarkan permasalahan tersebut, adapun upaya untuk mengatasinya yaitu dengan menerapkan *blended learning* berbasis *outcome*. Pembelajaran *blended learning* adalah perpaduan pembelajaran tatap muka dengan pembelajaran online yang menggunakan berbagai macam teknologi sehingga diperoleh hasil belajar yang diharapkan. Selanjutnya, pendidikan berbasis hasil adalah pendekatan yang berpusat pada peserta didik yang pembelajarannya menekankan agar capaian pembelajaran dapat dipenuhi dari aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap sesuai keadaan sosial, ekonomi dan budaya akademik. Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa prodi pendidikan matematika FITK UIN Sumatera Utara Medan dan sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa prodi pendidikan matematika semester IV pada mata kuliah metode numerik dengan mengambil dua kelas secara acak sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dengan menggunakan soal tes yaitu soal tes kemampuan berpikir logis matematis (*pre test* dan *post test*). Data yang sudah dikumpulkan selanjutnya dianalisis dan dilakukan pengujian hipotesis dengan menggunakan uji-t. Hasil penelitian menunjukkan L (1) Hasil *pre test* kemampuan berpikir logis diperoleh pada kelas eksperimen dengan nilai minimum 7, nilai maksimum 11, rata-rata 9 dan standar deviasi 0,931 dan pada kelas kontrol dengan nilai minimum 7, nilai maksimum 13, nilai rata-rata 10,53 dan standar deviasi 1,459. Hasil *post test* kemampuan berpikir logis pada kelas eksperimen diperoleh nilai minimum 15, nilai maksimum 19, rata-rata 17,119 dan standar deviasi 1,131 dan pada kelas kontrol diperoleh nilai minimum 11, nilai maksimum 16, rata-rata 14,06 dan standar deviasi 1,067. Hasil *n-gain* kemampuan berpikir logis diperoleh pada kelas eksperimen dengan nilai minimum 0,6154, nilai maksimum 0,9091, rata-rata 0,7826 dan standar deviasi 0,0916 dan pada kelas kontrol dengan nilai minimum 0,1429, nilai maksimum 0,5833, nilai rata-rata 0,3367 dan standar deviasi 1,031 dan (2) Peningkatan kemampuan berpikir logis mahasiswa yang diberi pembelajaran *blended learning* berbasis *outcome* lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan berpikir logis mahasiswa yang diberi pembelajaran *blended learning* berbasis konvensional.

Kata Kunci: Berpikir Logis, *Outcome Based Education*, *Blended Learning*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan penulisan laporan akhir penelitian dosen dengan judul ***“Peningkatan Kemampuan Berpikir Logis Mahasiswa yang Diajar dengan Pembelajaran Blended Learning Berbasis Outcome pada Mata Kuliah Metode Numerik”***. Shalawat dan salam penulis sanjungkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai pembawa risalah umat.

Laporan akhir ini ditulis dan diajukan untuk memenuhi salah satu kewajiban tri dharma Perguruan Tinggi yaitu bidang penelitian. Terima kasih dan penghargaan khususnya penulis sampaikan kepada:

1. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan yaitu Bapak Dr. Mardianto, M.Pd yang telah memberikan izin dan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian di sekolah.
2. Ketua Prodi Pendidikan Matematika yaitu Bapak Dr. Yahfizham, M.Cs yang telah memberikan arahan dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan laporan penelitian ini.
3. Dosen-dosen prodi Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan yang telah memberikan bantuan serta saran-saran kepada penulis ketika melaksanakan penelitian.
4. Seluruh pihak yang telah membantu pelaksanaan program kegiatan penelitian ini yang tidak disebut satu per satu.

Dengan segala kekurangan dan keterbatasan, penulis berharap semoga laporan penelitian ini dapat memberikan sumbangan dan manfaat bagi para pembaca, sehingga dapat memperkaya khasanah penelitian sebelumnya, dan dapat memberi inspirasi untuk penelitian lebih lanjut.

Medan, 20 September 2022

Penulis

(Tanti Jumaisyaroh Siregar, M.Pd)

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
REKOMENDASI	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS PENELITIAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	4
1.3. Rumusan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Kemampuan Berpikir Logis.....	6
2.2. Pembelajaran <i>Blended Learning</i>	7
2.3. Pembelajaran Berbasis Outcome.....	10
2.4. Pembelajaran Konvensional.....	11
2.5. Materi Metode Numerik.....	12
2.4. Penelitian yang Relevan.....	18
2.5. Hipotesis Penelitian.....	19
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1. Renstra Penelitian.....	20
3.2. Peta Jalan Penelitian.....	20
3.3. Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
3.4. Populasi dan Sampel Penelitian.....	21
3.5. Variabel Penelitian.....	22
3.6. Metode Peneltian.....	22
3.7. Instrumen Peneltian.....	22
3.8. Prosedur Penelitian.....	25
3.9. Teknik Analisa Data.....	26
BAB IV BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN	29
4.1. Biaya Penelitian	29
4.2. Jadwal Penelitian.....	29
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	30
5.1. Hasil Penelitian.....	30
5.2. Pembahasan.....	37
5.3. Keterbatasan Penelitian.....	39
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	41

6.1. Kesimpulan.....	41
6.2. Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Kisi-kisi Tes Kemampuan Berpikir Logis.....	23
Tabel 3.2. Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Logis...	23
Tabel 3.3. Kriteria Skor Gain Ternormalisasi.....	27
Tabel 4.1. Rincian Biaya Penelitian.....	29
Tabel 4.2. Jadwal Kegiatan Penelitian.....	29
Tabel 5.1. Hasil Pre Tes Kemampuan Berpikir Logis.....	30
Tabel 5.2. Hasil Post Test Kemampuan Berpikir Logis.....	31
Tabel 5.3. Hasil N-Gain Kemampuan Berpikir Logis.....	33
Tabel 5.4. Hasil Uji Normalitas N-Gain Kemampuan Berpikir Logis.....	34
Tabel 5.5. Hasil Uji Homogenitas N-Gain Kemampuan Berpikir Logis.....	35
Tabel 5.6. Rangkuman Uji -t Gain Kemampuan Berpikir Logis.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1.	Peta Jalan Penelitian	21
Gambar 3.2.	Prosedur Penelitian.....	26
Gambar 5.1	Diagram Batang Pre Tes Kemampuan Berpikir Logis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	31
Gambar 5.2	Diagram Batang Post Kemampuan Berpikir Logis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	32
Gambar 5.3	Diagram Batang Hasil Tes N-Gain Kemampuan Berpikir Logis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Justifikasi Anggaran Penelitian.....	47
Lampiran 2. Susunan organisasi dan Pembagian Tugas Penelitian.....	49
Lampiran 3. Biodata Peneliti.....	50
Lampiran 4. Silabus Mata Kuliah Metode Numerik.....	55
Lampiran 5. RPS Mata Kuliah Metode Numerik.....	60
Lampiran 6. Instrumen Penelitian.....	71
Lampiran 7. Data Penelitian	74
Lampiran 8. Foto Dokumentasi Kegiatan Penelitian	83

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Kemajuan-kemajuan teknologi dalam waktu yang terus-menerus tentunya mempengaruhi berbagai bagian dari keberadaan manusia, termasuk bagian dari pendidikan. Pendidikan dan teknologi saat ini sangat berkaitan satu sama lain dimana teknologi dapat membantu perkembangan pendidikan dan sebaliknya. Penggunaan teknologi dalam pendidikan biasanya digunakan sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran dalam hal ini sebagai media pembelajaran. Selain itu, penerapan teknologi dalam pembelajaran dapat membantu peserta didik dalam memahami materi yang dipelajari. Selanjutnya, penerapan teknologi sebagai media pembelajaran juga dapat membantu peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Tujuan pembelajaran matematika yang ingin dicapai menurut Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 yakni: (a) memahami konsep matematika, mendeskripsikan bagaimana keterkaitan antar konsep matematika dan menerapkan konsep atau logaritma secara efisien, luwes, akurat, dan tepat dalam memecahkan masalah, (b) menalar pola sifat dari matematika, mengembangkan atau memanipulasi matematika dalam menyusun argumen, merumuskan bukti, atau mendeskripsikan argumen dan pernyataan matematika, (c) memecahkan masalah matematika yang meliputi kemampuan memahami masalah, menyusun model penyelesaian matematika, menyelesaikan model matematika, dan memberi solusi yang tepat, dan (d) mengkomunikasikan argumen atau gagasan dengan diagram, tabel, simbol, atau media lainnya agar dapat memperjelas permasalahan atau keadaan. Berdasarkan tujuan pembelajaran tersebut, setiap peserta didik hendaknya dibekali dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti berpikir kritis, kreatif, logis, sistematis dan analitis. Salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi yang harus dimiliki oleh mahasiswa adalah kemampuan kemampuan untuk berpikir secara koheren.

Kemampuan berpikir logis merupakan kemampuan untuk mencapai keputusan dari isu-isu yang memanfaatkan pertentangan yang sesuai dengan langkah-langkah untuk mengatasi masalah tersebut Ruhama et al. (2020). Pendapat lain mengenai kemampuan berpikir logis dinyatakan oleh Husna, (2018) bahwa kemampuan berpikir logis adalah kemampuan peserta didik dalam berpikir menemukan suatu kebenaran berdasarkan dengan logika tertentu. Berdasarkan pendapat tersebut dapat dinyatakan bahwa kemampuan berpikir logis adalah kemampuan mahasiswa dalam mengemukakan argumen dan pendapatnya dalam menyelesaikan masalah.

Kemampuan berpikir logis merupakan kemampuan yang penting bagi siswa khususnya siswa dalam program pembelajaran pendidikan matematika, karena dengan kemampuan berpikir logis siswa akan lebih mudah memahami konsep matematika dan secara tidak langsung dapat digunakan untuk memecahkan masalah matematika Fitriyah et al. (2019). Hal ini karena dalam matematika banyak mempelajari konsep yang bersifat abstrak dan dibutuhkan

kemampuan berpikir secara logis untuk memahami materi yang dipelajari. Selanjutnya, mahasiswa yang memiliki kemampuan berpikir logis akan dapat lebih mudah dalam menyelesaikan berbagai permasalahan matematika yang diberikan dengan menerapkan kemampuan berpikir yang dimilikinya. Selain itu, menurut Faradina & Mukhlis, (2020). Dengan berpikir logis, seseorang mampu membedakan dan mengkritisi peristiwa yang sedang dialaminya, apakah bermakna atau tidak, ilmiah atau tidak, dan sebaliknya. Artinya kemampuan berpikir logis yang dimiliki dapat diterapkan untuk menghadapi berbagai persoalan-persoalan dalam kehidupan sehari-hari dan tidak dengan mudah begitu saja menerima hal-hal yang berkembang dalam kehidupan dan selalu berusaha mencari fakta yang sebenarnya.

Selain itu, menurut Octaria, (2017) bahwa kemampuan berpikir logis diperlukan setiap manusia dalam melakukan berbagai aktivitas kehidupan seperti dalam pengambilan keputusan, menarik kesimpulan dan memecahkan masalah. Bentuk kegiatan yang dapat dilakukan berkaitan dengan pemecahan masalah matematika dan masalah yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Bentuk kegiatan lain yang dilakukan individu dalam berpikir logis adalah ketika seseorang dapat menjelaskan mengapa dan bagaimana memperoleh hasil, bagaimana menarik kesimpulan dari premis-premis yang tersedia, dan menarik kesimpulan menurut aturan inferensi tertentu. Bentuk aktivitas yang lebih luas daripada berpikir logis adalah pemecahan masalah yang dapat diterima oleh akal manusia.

Namun, berdasarkan hasil observasi peneliti pada semester ganjil tahun ajaran 2021/2022 dengan memberikan tes kemampuan berpikir logis terkait dengan salah satu indikator kemampuan berpikir logis yaitu indikator keruntutan berpikir yaitu kemampuan menentukan langkah yang ditempuh dengan teratur kepada 30 orang mahasiswa program studi Pendidikan Matematika FITK UIN Sumatera Utara Medan, diperoleh data bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam menjawab tes berpikir logis yang diberikan. Data secara kuantitatif menunjukkan dari 30 orang mahasiswa hanya 5 orang (16,67 %) mahasiswa yang dapat menjawab pertanyaan dari tes berpikir logis dengan baik dan benar sedangkan 25 orang (83,33 %) mahasiswa lainnya masih belum tepat menjawab tes yang diberikan. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir logis yang dimiliki oleh mahasiswa masih kurang baik.

Banyak hal yang menyebabkan nilai kemampuan berpikir logis mahasiswa masih rendah, salah satunya adalah dosen kurang tepat dalam memilih dan menggunakan model pembelajaran yang tepat untuk melatih kemampuan berpikir logis mahasiswa. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan beberapa dosen prodi diperoleh beberapa fakta bahwa selama ini guru justru memanfaatkan model pembelajaran biasa yang difokuskan pada dosen dalam kondisi menyampaikan materi pembelajaran. Selain itu, pembelajaran yang dilakukan oleh dosen dan mahasiswa dilaksanakan secara daring. Hal ini dikarenakan adanya pandemi virus corona (Covid 19) yang mana pemerintah mengambil berbagai kebijakan sebagai upaya mengatasi permasalahan tersebut. Kebijakan tersebut juga berdampak pada dunia pendidikan yang mengharuskan pembelajaran harus dilakukan secara daring. Namun, seiring dengan menurunnya

kasus Covid 19 pada tahun ini maka pembelajaran tatap muka terbatas sudah mulai dilakukan oleh berbagai perguruan tinggi termasuk di Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan, tepatnya Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan dengan menerapkan *blended learning*.

Blended Learning adalah sebagai suatu pembelajaran yang menggabungkan atau mengkonsolidasikan pembelajaran mata ke mata dengan media TIK, seperti PC (di web dan tidak terhubung), media interaktif, kelas virtual, web, dan lain-lain Amin, (2017). Hal ini berarti pembelajaran yang dilakukan secara bervariasi baik secara online maupun secara offline. Berdasarkan hasil observasi peneliti penerapan *blended learning* yang dilakukan oleh dosen selama ini kebanyakan masih berbasis konvensional dimana pembelajaran masih didominasi oleh dosen baik pada saat pembelajaran tatap muka maupun pada saat pembelajaran daring dilaksanakan. Hal ini tentu akan menyebabkan mahasiswa menjadi pasif dengan mendengarkan penjelasan materi yang disampaikan oleh dosen. Selain itu, juga dapat mengakibatkan kemampuan berpikir logis mahasiswa tidak dapat berkembang secara maksimal.

Oleh karena itu, salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memecahkan permasalahan tersebut yaitu dengan menerapkan *blended learning* berbasis *outcomes*. Menurut Purwaningsih, (2020) pembelajaran berbasis *outcomes* berarti teori pendidikan yang mendasarkan semua aspek sistem sekolah di sekitar tujuan (hasil) yang ingin dicapai. Menurut Dewi et al. (2021) penerapan pembelajaran berbasis *outcomes* selaras dengan pembelajaran Abad 21 yang memprioritaskan pembelajaran yang berpusat pada siswa. Selain itu, pada kurikulum 2013 *outcomes* yang dicapai pada pembelajaran berupa berpikir logis. Pernyataan yang sama juga dinyatakan oleh Komsiyah, (2021) bahwa pembelajaran berbasis *outcomes* menyajikan perubahan-perubahan instruktif yang bergantung filosofi pembelajaran yang berpusat pada siswa dan berfokus pada output hasil daripada input. Berbeda dengan pendidikan tradisional, pembelajaran berbasis *outcomes* lebih mengedepankan pada proses pembelajaran yang diupayakan dan dikelola secara aktif oleh mahasiswa sendiri dan dosen hanya berperan sebagai fasilitator dalam pencarian pengetahuan mahasiswa.

Model pembelajaran *blended learning* baik berbasis *outcome* maupun berbasis konvensional akan diterapkan pada mata kuliah metode numerik. Metode numerik ialah salah satu mata kuliah wajib yang diberikan kepada mahasiswa yang menempuh pendidikan pada program studi pendidikan matematika. Mata kuliah metode numerik biasanya diberikan pada mahasiswa semester IV. Metode numerik merupakan cara menyelesaikan persoalan-persoalan yang diformulasikan secara matematis dengan cara operasi hitung atau aritmetika Triatmodjo, (2002). Mata kuliah ini meliputi beberapa materi seperti teori galat, akar persamaan, interpolasi, diferensiasi numerik dan integrasi numerik. Pada saat pembelajaran mata kuliah metode numerik peneliti akan mengkaji dan menganalisis kemampuan berpikir logis mahasiswa sebelum dan sesudah pembelajaran diberikan. Berdasarkan pernyataan di atas, peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul **Peningkatan Kemampuan Berpikir Logis Mahasiswa Melalui**

Penerapan *Blended Learning* Berbasis *Outcome* pada Mata Kuliah Metode Numerik.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka adapun yang menjadi identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Kemampuan berpikir logis matematis mahasiswa yang masih rendah.
2. Dosen masih kurang tepat dalam memilih dan menggunakan model pembelajaran yang tepat untuk melatih kemampuan berpikir logis mahasiswa.
3. Adanya pandemi covid 19 sehingga pembelajaran yang dilakukan oleh dosen dan mahasiswa dilaksanakan secara daring.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana kemampuan berpikir logis mahasiswa yang diterapkan *blended learning* berbasis *outcome* pada mata kuliah metode numerik?
2. Bagaimana kemampuan berpikir logis mahasiswa yang diterapkan *blended learning* berbasis konvensional pada mata kuliah metode numerik ?
3. Apakah peningkatan kemampuan berpikir logis mahasiswa yang diterapkan *Blended Learning* berbasis *outcome* lebih tinggi daripada kemampuan berpikir logis mahasiswa yang diterapkan *Blended Learning* dan berbasis konvensional pada mata kuliah metode numerik ?

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian ini yaitu :

1. Untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir logis mahasiswa yang diterapkan model pembelajaran *blended learning* berbasis *outcome* pada mata kuliah metode numerik.
2. Untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir logis mahasiswa yang diterapkan model pembelajaran *blended learning* berbasis konvensional pada mata kuliah metode numerik.
3. Untuk menganalisis perbedaan peningkatan kemampuan berpikir logis mahasiswa yang diterapkan *blended learning* berbasis *outcome* dan yang diterapkan *blended learning* berbasis konvensional pada mata kuliah metode numerik.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai kontribusi bahan masukan dalam dunia pendidikan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan hasil belajar matematika. Mengingat tujuan pemeriksaan di atas, manfaat dari penelitian ini adalah

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis temuan dalam penelitian ini diharapkan dapat menambah khazanah ilmu pengetahuan di bidang pendidikan, khususnya dalam pembelajaran matematika di kelas mengenai pembelajaran *blended*

learning berbasis *outcome*. Di samping itu, hasil penelitian yang akan diperoleh dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan pembelajaran kearah yang lebih baik dan dapat memberikan sumbangan bagi dunia pendidikan dan penelitian-penelitian yang lebih lanjut.

2. Manfaat Praktis

1. Bagi Dosen dapat memberikan pilihan-pilihan baru pada pembelajaran matematika untuk dikembangkan agar menjadi lebih baik dalam pelaksanaannya dengan ilmu mencari tahu bagaimana caranya agar lebih baik dalam pelaksanaannya dengan mengerjakan kekurangan atau kekurangan dan memajukan pelaksanaan yang dipandang hebat, untuk mencapai tujuan pembelajaran bekerja pada hakikat pembelajaran.
2. Bagi Mahasiswa dengan penerapan pembelajaran *blended learning* berbasis *outcome* selama penelitian akan memberi pengetahuan berupa pengalaman pembelajaran dan mendorong mahasiswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis mahasiswa pada mata kuliah metode numerik.
3. Bagi Peneliti Selanjutnya penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu sumber referensi penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kemampuan Berpikir Logis

Logis dapat diartikan sebagai sesuatu yang sesuai dengan pemikirannya, valid seperti yang ditunjukkan oleh pemikiran dan masuk akal. Berpikir secara logis untuk situasi ini menyiratkan berpikir secara akurat dan masuk akal. Kemampuan berpikir logis merupakan kemampuan untuk mencapai penentuan berdasarkan pola atau aturan tertentu secara konsisten Septiati, (2016). Dalam hal ini, kemampuan berpikir logis berarti kemampuan menyimpulkan suatu permasalahan dengan menggunakan beberapa aturan atau pola tertentu yang dilakukan secara berkesinambungan.

Hal yang sama juga dinyatakan oleh Surat, (2016) kemampuan berpikir logis adalah kapasitas manusia untuk mendapatkan informasi seperti yang ditunjukkan oleh contoh atau alasan tertentu. Hal ini menegaskan bahwa kemampuan yang diperoleh berdasarkan logika-logika dalam berpikir. Pendapat lain mengenai kemampuan berpikir logis juga dinyatakan Ahmar et al. (2018) bahwa kemampuan berpikir logis merupakan kemampuan untuk memperoleh tujuan berdasarkan pemikiran dalam induksi, deduksi, analisis atau pemeriksaan yang dilakukan secara konsisten. Hal ini berarti bahwa dalam berpikir logika berarti berpikir menggunakan penalaran yang dilakukan dengan tahapan-tahapan sesuai jenjang kemampuan kognitif. Selanjutnya, Heryadi, (2017) menyatakan bahwa kemampuan berpikir logis atau berlogika adalah bernalar secara sistematis dalam menghasilkan keputusan yang benar. Hal ini menyatakan bahwa dalam kemampuan berpikir logis pasti akan dapat mengambil sebuah keputusan yang benar dalam menyelesaikan sebuah permasalahan. Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir logis adalah kemampuan seseorang dalam menarik kesimpulan dengan benar berdasarkan pola, aturan dan logika tertentu yang dilakukan secara konsisten.

Sumarno et al. (2012) mengukur kemampuan berfikir logis berdasarkan hipotesis Piaget tentang peningkatan mental melalui *Test of Logical Thinking (TOLT)* yang menggabungkan lima bagian, untuk lebih spesifik: faktor pengontrol (controlling factors), pemikiran yang sesuai (berpikir relatif), berpikir probabilistik (berpikir probalistik), berpikir korelasional (berpikir korelasional), dan berpikir kombinatorik (berpikir kombinatorial). Penalaran proporsional penting dalam aspek pengembangan dan interpretasi data tabulasi dan grafik. Berpikir korelasional mengasumsikan bagian dalam rencana spekulasi dan pemahaman informasi yang perlu memikirkan hubungan antara faktor-faktor. Mengendalikan faktor-faktor penting dalam perencanaan.

Menurut Andriawan, (2014) indikator kemampuan berpikir logis meliputi : (1) berfikir sistematis yaitu kemampuan menentukan langkah yang ditempuh dengan teratur; (2) kemampuan berargumentasi yaitu kemampuan memberikan argumen secara logis dan (3) kemampuan penarikan kesimpulan berdasarkan permasalahan yang ada. Indikator berpikir logis menurut Wulandari &

Fatmahanik, (2020) yaitu : (1) membuat makna tentang jawaban argument yang masuk akal; (2) Membuat hubungan logis diantara konsep dan fakta yang berbeda; (3) Menduga dan menguji berdasarkan akal; (4) Menyelesaikan masalah matematis secara rasional; (5) Menarik kesimpulan yang logis.

Menurut Sumarno et al. (2012) indikator kemampuan berpikir logis meliputi kemampuan: 1) menarik kesimpulan atau membuat, perkiraan dan interpretasi berdasarkan proporsi yang sesuai, 2) menarik kesimpulan atau membuat perkiraan dan prediksi berdasarkan peluang, 3) Menarik kesimpulan atau membuat perkiraan atau prediksi berdasarkan korelasi antara dua variable, 4) Menetapkan kombinasi beberapa variabel, 5) Analogi adalah menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan dua proses, 6) Melakukan pembuktian, 7) Menyusun analisa dan sintesa beberapa kasus.

Berdasarkan beberapa indikator kemampuan berpikir logis yang disampaikan di atas maka indikator kemampuan berpikir logis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : (1) berfikir sistematis yaitu kemampuan menentukan langkah yang ditempuh dengan teratur (2) menyelesaikan masalah matematis secara rasional, (3) kemampuan berargumentasi yaitu kemampuan memberikan argumen secara logis dan (4) kemampuan penarikan kesimpulan berdasarkan permasalahan yang ada.

2.2. Pembelajaran *Blended Learning*

Blended learning terdiri dari kata *blended* (kombinasi/pencampuran) dan *learning* (belajar). Model *blended learning* merupakan pendekatan pembelajaran terpadu yang menggabungkan metode pengajaran tatap muka dan berbantuan komputer baik offline maupun online. Idris, (2011). Pendapat yang sama juga dinyatakan oleh Wahyuni & Nurhayati, (2019) bahwa model pembelajaran *blended learning* adalah pembelajaran yang menggabungkan tatap muka dengan pembelajaran berbasis internet (*e-learning*). Pembelajaran online pada *blended learning* ini mengoptimalkan penggunaan teknologi dalam pelaksanaan pembelajaran.

Pendapat lain menyatakan bahwa *Blended Learning* merupakan kombinasi dari teknologi multimedia, CD-ROM, video streaming, kelas virtual, pesan suara, email dan konferensi telepon, animasi teks online, dan video streaming Riasari, (2018). Semua teknologi ini digabungkan dengan bentuk tradisional pelatihan di kelas. Selain itu, Astuti & Novita, (2019) menemukan bahwa *blended learning* menjadi alasan untuk mengoptimalkan pembelajaran tatap muka, pembelajaran berbasis komputer, pembelajaran berbasis online (Internet dan mobile learning), dan komunikasi verbal selama pembelajaran. menyatakan bahwa itu adalah kombinasi dari belajar. Komunikasi tatap muka dan komunikasi tertulis dalam pembelajaran online untuk mencapai hasil belajar yang diharapkan. Berdasarkan berbagai pernyataan di atas mengenai pembelajaran *blended learning*. Kesimpulan yang diperoleh terkait pembelajaran *blended learning* adalah perpaduan pembelajaran tatap muka dengan pembelajaran online yang menggunakan berbagai macam teknologi sehingga diperoleh hasil belajar yang diharapkan.

Menurut Nurhadi, (2020) *Blended learning* memiliki ciri-ciri tertentu sebagai ciri utamanya, antara lain (1) perpaduan berbagai mode pembelajaran,

metode pembelajaran, dan proses pembelajaran dengan menggunakan berbagai media pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi; (2) pembelajaran mandiri online dan pembelajaran online. proses pembelajaran yang terintegrasi. Pembelajaran tatap muka oleh tutor dengan siswa, dikombinasikan dengan pembelajaran mandiri, (3) pembelajaran didukung oleh pembelajaran yang efektif, termasuk metode pengajaran, metode pembelajaran dan gaya belajar, (4) dalam kasus siswa, orang tua dan Pendidik juga memainkan peran penting dalam pembelajaran siswa. Pendidik adalah fasilitator, dan orang tua adalah motivator pembelajaran anak.

Selain itu, blended learning telah diterapkan dalam berbagai kombinasi, ada yang menggunakan rasio 50:50, 50% online dan 50% tatap muka. Ada juga yang menggunakan persentase 70:30, Itu berarti 70% online dan 30% secara langsung. Penentuan persentase sangat tergantung pada penguasaan keterampilan yang diharapkan, ketersediaan alat dan perlengkapan yang dibutuhkan, dan penguasaan awal siswa. Dalam hal materi, ada 100% tidak perlu properti materi offline atau tatap muka. Di sisi lain, beberapa materi harus disajikan secara tatap muka, dan semakin tinggi persentasenya, semakin baik. Pertimbangan utama dalam menentukan komposisi ini adalah menyediakan sumber daya yang sesuai dengan sifat bahan agar menarik, efektif dan efisien Nurhadi, (2020).

Menurut para ahli, komponen blended learning memiliki 3 komponen pembelajaran yang digabung menjadi suatu bentuk blended learning. Komponen meliputi: 1) Pembelajaran online adalah lingkungan belajar yang terbuka, dengan mempertimbangkan aspek pembelajaran, mungkin menggunakan internet dan teknologi berbasis web untuk memfasilitasi proses pembelajaran dan membangun pengetahuan yang bermakna, 2) Pembelajaran tatap muka adalah model pembelajaran yang berkelanjutan. sering digunakan dalam proses pembelajaran. Pembelajaran tatap muka merupakan bentuk mode pembelajaran tradisional yang dirancang untuk menyampaikan pengetahuan kepada siswa. Pembelajaran tatap muka mempertemukan guru dan siswa dalam satu ruangan untuk belajar, 3) Belajar mandiri adalah proses belajar dimana siswa mengendalikan sendiri keputusan kebutuhan belajarnya tanpa bantuan guru atau dosen. Pembelajaran mandiri merupakan salah satu komponen blended learning, karena pembelajaran online memiliki proses belajar mandiri Istiningsih & Hasbullah, (2015).

Menurut Carman dalam Widiara, (2018) terdapat lima kunci yang dapat digunakan dalam melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan *blended learning*:

1. *Live Event* dimana pembelajaran dilakukan secara tatap muka secara sinkron dalam waktu dan tempat yang sama atau di tempat yang berbeda dalam waktu yang sama. Pola pembelajaran langsung didesain sedemikian sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan mengkombinasikan beberapa teori belajar seperti teori behaviorisme, teori kognitisme dan konstruktivisme agar pembelajaran lebih bermakna.
2. *Self-Placed Learning* yaitu yang mengkombinasikan dengan pembelajaran mandiri yang memungkinkan pembelajaran dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja dengan menggunakan berbagai macam bahan ajar yang dirancang khusus agar siswa dapat belajar

mandiri baik yang berbasis tulisan ataupun multimedia yang bisa diberikan secara online (website, mobile) maupun secara offline (CD dan cetak).

3. *Collaboration* yaitu mengkombinasikan antara peserta didik dan pendidik dimana pendidik dapat merancang beberapa kegiatan yang memungkinkan terjadinya kolaborasi antara rekan sejawat dan antara peserta didik dan serta pendidik melalui alat komunikasi seperti chatroom, email, website dan mobile phone. Adanya kolaborasi ini diharapkan dapat mengkonstruksikan pengetahuan dan keterampilan melalui proses interaksi sosial, pendalaman materi dan *project based learning*.
4. *Assesment* yaitu penilaian pada pembelajaran *blended learning* dikombinasikan baik berupa tes dan non tes maupun penilaian autentik. Selain itu, penilaiannya dilakukan bisa secara online atau offline sehingga dapat memudahkan peserta didik dalam mengikuti kegiatan penilaian.
5. *Performance Support Materials* dimana dalam mengkombinasikan pembelajaran tatap muka atau daring hendaknya memperhatikan sumber daya apakah tersedia atau mendukung. Bahan ajar disiapkan dalam bentuk digital dan bisa diakses oleh peserta didik secara offline atau online. Jika pembelajaran dibantu learning /content management system bisa diinstal dengan baik dan mudah diakses.

Secara umum ada 6 model blended learning, yaitu:

Secara umum ada 6 model blended learning, yaitu Catlin Amin, (2017):

1. *Face-to-Face Driver Model*
Melibatkan siswa tidak hanya tatap muka di kelas atau laboratorium, tetapi melibatkan siswa dalam kegiatan di luar kelas melalui integrasi online teknologi web.
2. *Rotation Model*
Gabungkan pembelajaran online tatap muka di kelas dengan pengawasan guru atau pendidik.
3. *Flex Model*
Gunakan media internet untuk memberikan pembelajaran kepada peserta. Dalam hal ini, peserta dapat membentuk kelompok diskusi.
4. *Online Lap Model*
Pembelajaran berlangsung di laboratorium komputer, semua bahan belajar disediakan dalam bentuk soft copy, dan peserta dapat berinteraksi dengan guru secara online. Dalam hal ini, guru dibantu oleh supervisor dalam rangka menjaga kedisiplinan belajar.
5. *Self Blend Model*
Dalam hal ini, peserta mengikuti kelas online, yaitu selain kelas tradisional yang tidak di dalam kelas tetapi dapat dilakukan di luar kelas.
6. *Online Driver Model*
Merupakan pembelajaran online, dimana guru mengunggah materi pembelajaran ke internet sehingga peserta dapat mendownload/ mengunduhnya dari jarak jauh sehingga peserta dapat belajar secara

mandiri di luar kelas dan dilanjutkan dengan waktu pertemuan tatap muka yang telah disepakati.

Keuntungan dari *blended learning* adalah kegiatan pembelajaran dapat dilakukan di dalam kelas atau di luar kelas, menggunakan teknologi untuk menambahkan topik dan pertanyaan di dalam kelas atau online kepada guru dengan cara ini untuk mengelola dan mengontrol, sehingga kegiatan pembelajaran dapat terjadi. Serta komunikasi antara siswa dan guru dapat terjalin di dalam kelas dan di luar kelas dengan membentuk sebuah grup diskusi yang memanfaatkan perkembangan teknologi di era ini karena pembelajaran tanpa ada komunikasi tidak akan memberikan hasil sesuai dengan harapan baik dari guru maupun siswa Wardani et al. (2018).

2.3. Pembelajaran berbasis *Outcome*

Pembelajaran berbasis hasil adalah pendekatan yang berpusat pada peserta didik, berorientasi pada hasil untuk pendidikan dan pelatihan yang dibangun di atas gagasan bahwa semua peserta didik perlu dan dapat mencapai potensi penuh mereka meskipun tidak secara bersamaan Obaydullah et al. (2020). Selanjutnya, menurut Wahyudi & Wibowo, (2018) bahwa pendidikan berbasis *outcome* merupakan pembelajaran yang mengintegrasikan sejumlah proses antara lain desain kurikulum, asesmen dan metode belajar mengajar yang memberi tumpuan kepada apa yang mahasiswa bisa lakukan. Pembelajaran ini menekankan agar capaian Pembelajaran (CP) dapat dipenuhi dari aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap sesuai keadaan sosial, ekonomi dan budaya akademik.

Pendapat lainnya terkait *outcome based education* dinyatakan oleh Japee & Oza, (2021) yaitu pembelajaran yang berpusat kepada siswa yang berfokus pada pengukuran kinerja siswa melalui hasil. Hasil disini dalam arti pengetahuan, sikap dan keterampilan yang dimiliki oleh siswa. Berdasarkan pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis *outcomes* adalah pendekatan yang berpusat pada peserta didik yang pembelajarannya menekankan pada kinerja siswa dapat dipenuhi dari aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap sesuai keadaan sosial, ekonomi dan budaya akademik.

Karakteristik pembelajaran berbasis *outcomes* adalah sebagai berikut: (1) Perkembangan hasil belajar yang jelas dicapai sebelum proses pembelajaran selesai. (2) Merancang kurikulum, strategi pembelajaran, dan kesempatan belajar untuk menjamin tercapainya hasil belajar. (3) Proses evaluasi disesuaikan dengan prestasi belajar setiap siswa dan evaluasi untuk memastikan tercapainya hasil belajar. (4) Pemberian remediasi dan peningkatan, Harden dalam Purwaningsih, (2020).

Dalam SN-Dikti, (2014), unsur-unsur pembelajaran berbasis hasil meliputi sikap, pengetahuan dan keterampilan. 1. Sikap yang benar dan dibudidayakan sebagai hasil internalisasi dan realisasi nilai dan norma yang tercermin dalam kehidupan spiritual dan sosial melalui proses pembelajaran, pengalaman kerja mahasiswa, penelitian dan/atau pengabdian masyarakat terkait pembelajaran. yang dilakukan. 2. Pengetahuan diperoleh secara sistematis melalui penguasaan konsep, teori, metode, dan/atau falsafah bidang ilmu yang berkaitan dengan

proses pembelajaran, pengalaman kerja mahasiswa, penelitian, dan/atau pembelajaran, memperoleh konsep, teori, metode, dan/atau falsafah suatu disiplin ilmu tertentu. Keterampilan adalah kemampuan untuk melakukan tugas dengan menggunakan konsep, teori, metode, materi, dan/atau alat yang diperoleh melalui proses pembelajaran, pengalaman kerja siswa, penelitian, dan/atau pengabdian masyarakat terkait pembelajaran. sebuah. Kecakapan umum sebagai kecakapan kerja umum yang harus dimiliki oleh semua lulusan guna menjamin kesetaraan kecakapan lulusan sesuai dengan jenjang penelitian dan jenis perguruan tinggi. b. Keahlian khusus sebagai keterampilan kerja khusus yang harus dimiliki oleh semua lulusan, tergantung pada bidang ilmu program studinya.

2.4. Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran konvensional merupakan pembelajaran yang diterapkan seorang guru terhadap sekelompok siswa dengan menggunakan materi yang dituangkan dalam silabus, kelas dan pertemuan diselenggarakan pada waktu-waktu yang telah ditentukan seperti tertuang dalam jadwal, sedangkan metode yang dipakai pada umumnya masih bersifat tatap muka atau ceramah Lestari & Sofyan, (2014). Selanjutnya, menurut Zulyadaini, (2016) model pembelajaran konvensional merupakan pembelajaran dimana guru berperan sebagai pemberi informasi dan siswa sebagai penerima informasi sehingga siswa kurang berpartisipasi dalam belajar. Pada pembelajaran ini guru juga masih sangat dominan dalam pembelajaran dan siswa jarang diberikan kesempatan oleh guru untuk mengkonstruksikan ide-idenya.

Pendapat lain terkait dengan pembelajaran konvensional dinyatakan oleh Wahyuniati dalam Payadnya et al. (2019) bahwa pembelajaran konvensional merupakan pembelajaran biasa yang paling sering dilakukan oleh guru-guru di sekolah. Selanjutnya, Citra, (2017) pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang hanya berpusat pada guru, siswa hanya sebagai pendengar dalam proses pembelajaran. Pembelajaran konvensional menekankan pada siswa yang mana siswa tidak diberikan waktu yang cukup kepada siswa untuk merefleksikan materi-materi yang dipresentasikan, menghubungkannya dengan pengetahuan sebelumnya. Pada pembelajaran ini guru memberikan penerangan atau penuturan secara lisan kepada sejumlah siswa, siswa mendengarkan dan mencatat seperlunya. Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran konvensional merupakan pembelajaran yang didominasi oleh guru dan sering diterapkan oleh guru di kelas dengan menggunakan metode ceramah.

Langkah-langkah pembelajaran konvensional yaitu guru memberikan informasi, mulai menjelaskan konsep, menunjukkan keterampilannya sehubungan dengan diskusi konsep, siswa dapat mengajukan pertanyaan, dan guru memastikan siswa memahami materi pelajaran. Dengan memberikan beberapa contoh soal aplikasi konseptual untuk dipecahkan siswa, guru dapat meminta salah satu siswa untuk memecahkan masalah di buku maupun di papan tulis. Akibatnya, siswa dapat bekerja secara individu atau bekerja sama dengan teman-teman yang dekat dengan lokasi mereka. Tentu saja ada semacam proses tanya jawab antara siswa dan guru atau siswa dengan siswa. Sebagai kegiatan

akhir, siswa dapat merekam materi yang dijelaskan dan memberikan pertanyaan pekerjaan rumah. Pada pelajaran berikutnya, guru dapat menanyakan hasil pekerjaan rumahnya secara acak kepada siswa sebelum kegiatan pendidikan dan pembelajaran berikutnya dimulai Firmansyah, (2016).

Keunggulan pembelajaran tradisional dengan metode ceramah adalah: (1) Metode ini tidak mahal dan mudah diterapkan. (2) Dapat mewakili berbagai topik. Artinya, guru dapat dengan cepat meringkas atau menjelaskan banyak konten pembelajaran. (3) Dapat memberikan pokok-pokok materi yang perlu ditekankan. (4) Mengajar sepenuhnya menjadi tanggung jawab pengajar, sehingga guru dapat mengatur situasi pengajaran. (5) Akan lebih mudah untuk mengatur instruksi dengan kuliah. Selain kelebihan di atas, perkuliahan juga memiliki beberapa kelemahan, antara lain: (1) Materi yang dapat diperoleh siswa sebagai hasil dari perkuliahan terbatas pada materi yang dapat diperoleh guru. (2) Ceramah tanpa peragaan dapat menimbulkan verbalisme. (3) Ceramah sering dipandang sebagai metode yang membosankan bagi guru yang tidak memiliki keterampilan berbicara yang baik. (4) Ceramah membuat sangat sulit untuk menentukan apakah semua siswa memahami apa yang sedang dijelaskan. Sumarno dalam Lestari & Sofyan, (2014).

2.5. Materi Metode Numerik

1. Pengertian Metode Numerik

Metode Numerik merupakan metode untuk menyelesaikan problema matematika secara numerik dengan menggunakan operasi-operasi aritmetika yang efisien yang dilakukan secara berulang-ulang dengan bantuan komputer atau secara manual. Metode numerik tidak mengutamakan diperolehnya jawaban yang eksak (tepat), tetapi mengusahakan metode pendekatan.

2. Teori Galat

Misalkan \bar{p} adalah pendekatan untuk nilai p ,

- Galat absolut dari p : $e_{\text{abs}}(p) = p - \bar{p}$
- Galat relatif dari p : $e_{\text{rel}}(p) = \frac{p - \bar{p}}{p}, p \neq 0$

Selanjutnya, jika tanda galat tidak dipertimbangkan maka galat mutlak didefinisikan sebagai : $|e| = \left| p - \bar{p} \right|$

3. Akar Persamaan

Diberikan suatu fungsi f dari R ke R yang kontiniu. Suatu bilangan $x_0 \in R$ yang memenuhi $f(x_0) = 0$ disebut akar persamaan $f(x) = 0$ atau nilai nol dari fungsi f .

Contoh:

1. $F(x) = 2x^2 + 5x - 3$ dari \mathbb{R} ke \mathbb{R} adalah fungsi kontiniu. Karena $2x^2 + 5x - 3 = (2x-1)(x+3)$ maka jelas bahwa $x_1 = \frac{1}{2}$ dan $x_2 = -3$ adalah akar-akar dari persamaan $F(x) = 0$ atau nilai-nilai nol dari fungsi F .
2. $G(x) = x^4 - 9x^3 - 2x^2 + 120x - 130$ dari \mathbb{R} ke \mathbb{R} adalah juga fungsi yang kontiniu. Untuk mencari akar-akar persamaan $G(x) = 0$ adalah sulit sekali bila dilakukan dengan cara analitik. Pada praktiknya kita cukup mencari pendekatan dari akar-akar yang eksak.

Untuk mencari akar suatu fungsi dapat dilakukan dengan beberapa metode antara lain: metode iterasi, metode iterasi fixed point, metode bisection, metode regula falsi, metode newton, metode secant dan metode muller.

a. Metode Fixed Point

Definisi :

Metode Fixed Point adalah suatu bilangan P sedemikian sehingga $P = g(P)$.

Fixed Point bukanlah akar dari persamaan $g(x) = 0$ tetapi suatu penyelesaian dari persamaan $x = g(x)$.

Secara geometris Fixed Point adalah titik potong dari dua fungsi linear $y = x$ dan fungsi non linear $y = g(x)$. Metodenya sebagai berikut :

Po nilai awal

$$P_1 = G(P_0)$$

$$P_2 = G(P_1)$$

$$P_{n+1} = g(P_n) . \text{ Iterasi ini dinamakan Iterasi Fixed Point.}$$

b. Metode Bisection

Teorema :

Bila f kontinu untuk x diantara a dan b dan jika $f(a)$ dan $f(b)$ berlainan tanda yaitu satu positif dan satu negatif maka terdapat paling sedikit satu akar real dari : $f(x) = 0$ diantara a dan b .

Andaikan f kontiniu dimana f negatif di $x = a$ dan f positif di $x = b$ jadi terdapat paling sedikit satu akar diantara a dan b . Selanjutnya dihitung $f\left(\frac{(a+b)}{2}\right)$ yaitu

harga fungsi pada pertengahan a dan b . Ada 3 kemungkinan yang terjadi yaitu :

1. $f\left(\frac{(a+b)}{2}\right) = 0$ berarti $\frac{(a+b)}{2}$ merupakan akar.
2. $f\left(\frac{(a+b)}{2}\right) < 0$ berarti akar terletak diantara $\frac{(a+b)}{2}$ dan b .
3. $f\left(\frac{(a+b)}{2}\right) > 0$ berarti berarti akar terletak diantara a dan $\frac{(a+b)}{2}$.

Algoritma untuk metode bisection : Misalkan $f(x)$ kontinu diantara a dan b dimana $a < b$ dan $f(a) * f(b) < 0$.

Pada interval $[a,b]$ cari titik tengah yaitu x_1 .

Bila $f(x_1) = 0$ maka x_1 merupakan akar dan sebaliknya bila $f(x_1) * f(b) < 0$ maka $a = x_1$ atau bila $f(a) * f(x_1) > 0$ maka $b = x_1$.

c. Metode Regula Falsi

Pada metode ini andaikan $f(x)$ kontinu kemudian pilihan a dan b sedemikian hingga $a < b$ dan $f(a) \cdot f(b) < 0$. Prosedur Regula Falsi adalah sebagai berikut :

1. Ambil interval $[a, b]$ dan tentukan x_1
2. Bila $f(x_1) = 0$ maka x_1 merupakan akar sebaliknya bila $f(x_1) \cdot f(b) < 0$ maka ambil $a = x_1$ dan bila $f(a) \cdot f(x_1) < 0$ maka ambil $b = x_1$.
3. Ulangi langkah 2 di atas sampai didapat $f(x_1) = 0$ atau $|f(x_i)| \leq \varepsilon$ (suatu bilangan positif yang cukup kecil sebagai toleransi).

d. Metode Newton Raphson

Dengan menggunakan deret Taylor disekitar x_0 diperoleh :

$$f(a) = f(x_0 + h) = f(x_0) + hf'(x_0) + \frac{h^2}{2!}$$

Dimana $x = x_0 + \theta h$, $0 < \theta < 1$ yang terletak diantara a dan x_0 .

Dengan mengabaikan sisa dan $f(a) - 0$

$$f(x_0) + hf'(x_0) \approx 0$$

Atau

$$h = -\frac{f(x_0)}{f'(x_0)} \quad \text{Sehingga diperoleh :}$$
$$x_1 = x_0 - \frac{f(x_0)}{f'(x_0)}$$

Yaitu suatu nilai yang lebih baik dari akar perkiraan semula. Proses diulangi sehingga didapat bentuk umum:

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

e. Metode Secant

Seperti pada metode sebelumnya dimana dipilih x_1 dan x_2 kemudian dari kedua titik tersebut dibuat garis yang memotong sumbu X. Selanjutnya dicari akar pendekatan x_3, \dots yaitu :

$$x_{n+1} = x_n - f(x_n) \frac{x_n - x_{n-1}}{f(x_n) - f(x_{n-1})}$$

4. Interpolasi

Interpolasi berarti mengestimasi nilai fungsi yang tidak diketahui dengan menggunakan nilai-nilai fungsi dititik-titik sekitarnya. Akan dibicarakan bermacam-macam interpolasi yaitu interpolasi linear, interpolasi kuadrat dan interpolasi Newton Lagrange.

a. Interpolasi Linear

Interpolasi linear menggunakan suatu penggal garis lurus yang melalui 2 titik. Gradien/ kemiringan garis lurus yang melalui titik (x_0, y_0) , (x_1, y_1) adalah :

$$m = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0}$$

Bila dua titik $(x_0, y_0), (x_1, y_1)$ dihubungkan dengan sebuah garis lurus maka untuk setiap x yang ada diantara x_0 dan x_1 dapat dinyatakan dengan :

$$x - x_0 = \theta(x_1 - x_0) = \theta h, \quad 0 < \theta < 1$$

$$\frac{x - x_0}{x_1 - x_0} = \frac{y - y_0}{y_1 - y_0}$$

$$(y - y_0)(x_1 - x_0) = (x - x_0)(y_1 - y_0)$$

Secara analitis $f(x)$ dapat didekati dengan :

$$P(x) = y_0 + \frac{x - x_0}{x_1 - x_0}(y_1 - y_0)$$

Suatu fungsi linear dalam x memenuhi :

$$P(x) = y_0 = f(x_0), P(x_1) = y_1 = f(x_1)$$

b. Interpolasi Kuadrat

Misalkan diberikan data yang dinyatakan dengan titik-titik $(x_{k-1}, y_{k-1}), (x_k, y_k)$ dan (x_{k+1}, y_{k+1}) . Akan dicari polinom derajat dua (fungsi kuadrat) $P(x) = A_2x^2 + A_1x + A_0$ yang kurvanya (parabola) melalui 3 titik tersebut. Jadi akan dicari $A_2, A_1, & A_0, A_2 \neq 0$ dari sistem persamaan linear.

$$\begin{cases} y_{k-1} = A_2x_{k-1}^2 + A_1x_{k-1} + A_0 \\ y_k = A_2x_k^2 + A_1x_k + A_0 \\ y_{k+1} = A_2x_{k+1}^2 + A_1x_{k+1} + A_0 \end{cases}$$

Setelah $A_2, A_1,$ dan A_0 diperoleh dari sistem persamaan linear tersebut, nilai-nilai ini disubsitusikan ke $P(x) = A_2x^2 + A_1x + A_0$.

c. Interpolasi Lagrange

Disini akan dibahas interpolasi polinom berderajat $N-1$ yang menggunakan n titik-titik $(x_1, y_1), (x_2, y_2) \dots (x_n, y_n)$. Jadi bila $N = 2$ terjadi interpolasi linear dan bila $N = 3$ terjadi interpolasi kuadrat. Akan dicari polynomial berderajat $N-1$.

$$\begin{cases} y_1 = P(x) = A_{N-1}x_1^{N-1} + A_{N-2}x_1^{N-2} + \dots + A_1x_1 + A_0 \\ y_2 = P(x) = A_{N-1}x_2^{N-1} + A_{N-2}x_2^{N-2} + \dots + A_1x_2 + A_0 \\ \dots\dots\dots \\ y_N = P(x) = A_{N-1}x_N^{N-1} + A_{N-2}x_N^{N-2} + \dots + A_1x_N + A_0 \end{cases}$$

Setelah $A_{N-1}, A_{N-2}, \dots A_1, A_0$ diperoleh dari sistem persamaan linear tersebut, nilai-nilai ini disubsitusikan ke persamaan:

$$y_N = P(x) = A_{N-1}x_N^{N-1} + A_{N-2}x_N^{N-2} + \dots + A_1x_N + A_0$$

d. Interpolasi Newton

Disini akan dicari interpolasi polinom berderajat n yang menggunakan titik-titik $(x_0, y_0), (x_1, y_1), \dots (x_n, y_n)$ yang banyaknya $n+1$. Bentuk polinom interpolasi newton : $y = y(x) = P(x)$.

$$P(x) = P(x_0) + (x - x_0)P[x_1, x_0] + (x - x_0)(x - x_1)P[x_2, x_1, x_0] + (x - x_0)(x - x_1)(x - x_2)P[x_3, x_2, x_1, x_0] + \dots + (x - x_0)(x - x_1)\dots(x - x_{n-1})P[x_n, x_{n-1}, \dots, x_1, x_0]$$

$P[x_1, x_0] = \frac{P(x_1) - P(x_0)}{x_1 - x_0}$ disebut beda terbagi hingga pertama,

$P[x_2, x_1, x_0] = \frac{P(x_2, x_1) - P(x_1, x_0)}{x_2 - x_0}$ disebut beda terbagi hingga kedua,

$P[x_3, x_2, x_1, x_0] = \frac{P(x_3, x_2, x_1) - P(x_2, x_1, x_0)}{x_3 - x_0}$

Seterusnya...

$P[x_n, x_{n-1}, \dots, x_0] = \frac{P(x_n, x_{n-1}, \dots, x_1) - P(x_{n-1}, x_{n-2}, \dots, x_0)}{x_n - x_0}$

disebut beda terbagi hingga ke n dan

$P(x_0) = y_0, P(x_1) = y_1, \dots, P(x_n) = y_n$

4. Diferensiasi Numerik

a. Nilai Pendekatan dari Derivatif

Diberikan suatu fungsi $y = f(x)$ yang kontiniu. Nilai derrivatif (turunan) dari fungsi $y = f(x)$ di $x = x_0$ didefinisikan sebagai.

$$f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$$

atau

$$f'(x_0) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}$$

b. Teorema (Formula Beda –Tengah)

Diberikan fungsi $y = f(x)$ dimana f, f', f'', f''', f'''' kontiniu pada interval $[a, b]$ dan $x_0 - h, x_0, x_0 + h \in [a, b]$.

$$f'(x_0) \approx \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + h) - f(x_0 - h)}{2h}$$

dan

$$f''(x_0) \approx \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + h) - 2f(x_0) + f(x_0 - h)}{h^2}$$

c. Forward/ Backward Difference Formulas

Bila titik x_0 terletak pada ujung suatu interval maka Formula Beda Tengah pada teorema di muka tidak dapat digunakan. Sebagai gantinya, digunakan Formula-Formula Beda Maju/ Mundur.

$$f'(x_0) \approx \lim_{h \rightarrow 0} \frac{-3f(x_0) + 4f(x_0 + h) - f(x_0 + 2h)}{2h}$$

dan

$$f''(x_0) \approx \lim_{h \rightarrow 0} \frac{2f(x_0) - 5f(x_0 + h) + 4f(x_0 + 2h) - f(x_0 + 3h)}{h^2}$$

5. Integrasi Numerik

a. Metode Integral Rieman

Metode integral Reimann ialah metode integral yang digunakan dalam kalkulus, dan didefinisikan dengan :

$$\int_a^b f(x)dx = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \sum_{i=0}^n f(x_i)\Delta x$$

b. Aturan Trapesium dan Trapesium *Multiple*

Diberikan fungsi $y = f(x)$ dan misalkan $x_j = x_0 + h_j$ dan $f_j = f(x_j)$, $j = 0, 1, 2, \dots, n$.

Algorit

ma metode integrasi trapesium adalah :

1. Definisikan $y = f(x)$
2. Tentukan batas bawah (a) dan batas atas integrasi (b).
3. Tentukan jumlah pembagi n
4. Hitung $h = \frac{b-a}{n}$
5. Hitung $L = \int_{x_0}^{x_n} f(x)d(x) \approx \frac{h}{2}(f_0 + 2f_1 + \dots + 2f_{n-1} + f_n)$

Aturan Simpson dan Simpson *Multiple*

Metode integrasi Simpson merupakan pengembangan metode integrasi trapesium, hanya saja daerah pembagiannya bukan berupa trapesium tetapi berupa dua buah trapesium dengan menggunakan pembobot berat di titik tengahnya.

$$L = \int_{x_0}^{x_n} f(x)d(x) \approx \frac{h}{3}(f_0 + 4f_1 + 2f_2 + 4f_3 + \dots + 4f_{n-3} + 2f_{n-2} + f_n)$$

Dimana $n = 2, 4, 6, \dots$. Bila $n = 2$ maka aturannya disebut aturan Simpson dan bila $n = 4, 6, 8, \dots$ disebut aturan simpson multiple.

2.6. Penelitian Relevan

Adapun beberapa penelitian yang relevan terkait dengan variabel penelitian ini meliputi kemampuan berpikir logis dan pembelajaran *blended learning* berbasis *outcome* dapat dilihat sebagai berikut :

- 1) Mamahit, (2021) berdasarkan hasil analisis uji t dan perbandingan mean diperoleh bahwa terdapat perbedaan pada hasil kedua sampel rata-rata yang diuji dan pembelajaran jarak jauh model bauran memiliki rata-rata yang lebih tinggi dari pembelajaran tradisional (p value < 0.05). Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran jarak jauh model bauran (*blended learning*) lebih efektif dari pembelajaran tradisional.
- 2) Pusparini, (2020) dimana hasil penelitian ini menunjukkan : 1) baik mahasiswa maupun dosen mengalami berbagai permasalahan dalam pembelajaran online; 2) beberapa media yang digunakan dalam

proses pembelajaran online diantaranya: Google Classroom, Google Docs, Google Form, Google Slides, Panopto, Zoom Meeting, Kahootit, Padlet, dan YouTube. Adapun bahan ajar yang digunakan terdiri dari buku ajar, video, jurnal, dan lain-lain; 3) model asinkron lebih disukai mahasiswa (51%) daripada model sinkron. Sementara bahan ajar yang disukai adalah video (80%); 4) Kepuasan mahasiswa mencapai 93,4%. Tidak hanya itu, CPMK yang ditentukan juga berhasil dicapai dan bahkan meningkat daripada nilai pada mata kuliah yang sama di tahun ajaran sebelumnya yang diajarkan dengan Metode *blended-learning*.

- 3) Purwaningsih, (2020) berdasarkan hasil realisasi pelaksanaan assesmen/penugasan yang telah dilakukan. Seluruh asesmen yang direncanakan telah dilakukan di kelas dan sudah dilaksanakan serta sudah diupload oleh seluruh mahasiswa dikelas. Hasil kuisisioner umpan balik dan penilaian/refleksi diri dari mahasiswa menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa puas dengan pembelajaran *Outcome Based Education & Blended Learning* yang dilakukan.
- 4) Hasanah & Malik, (2020) memperoleh hasil penelitian yaitu (1) penerapan *blended learning* model efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis; (2) penggunaan model *blended learning* efektif meningkatkan kemampuan komunikasi siswa dan (3) *menurut independent sample t-test*, kritis siswa keterampilan berpikir dan keterampilan komunikasi pada kelas eksperimen memiliki perbedaan yang signifikan dengan kelas eksperimen kelas kontrol.
- 5) Rochmad & Ulinuha, (2022). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa *blended learning* menggunakan Gnomio dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada materi geometri. Hal ini ditunjukkan dengan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa melebihi batas ketuntasan aktual, proporsi siswa yang memenuhi batas tuntas aktual lebih dari 75%; kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang diajar dengan *blended learning* menggunakan Gnomio lebih dari kelas yang diajar dengan *discovery learning*. Di samping itu terdapat peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada pembelajaran *blended learning* menggunakan Gnomio.

2.7. Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis penelitian ini adalah peningkatan kemampuan berpikir logis mahasiswa yang diterapkan *blended learning* berbasis *outcome* lebih baik daripada kemampuan berpikir logis mahasiswa yang diterapkan *blended learning* berbasis konvensional.

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

6.1. Simpulan

Berdasarkan rumusan masalah, hasil penelitian, dan pembahasan seperti yang telah dikemukakan pada bab sebelumnya, diperoleh beberapa simpulan sebagai berikut:

- 1) Hasil *pre test* kemampuan berpikir logis diperoleh pada kelas eksperimen dengan nilai minimum 7, nilai maksimum 11, rata-rata 9 dan standar deviasi 0,931 dan pada kelas kontrol dengan nilai minimum 7, nilai maksimum 13, nilai rata-rata 10,53 dan standar deviasi 1,459. Hasil *post test* kemampuan berpikir logis pada kelas eksperimen diperoleh nilai minimum 15, nilai maksimum 19, rata-rata 17.119 dan standar deviasi 1,131 dan pada kelas kontrol diperoleh nilai minimum 11, nilai maksimum 16, rata-rata 14,06 dan standar deviasi 1,067. Hasil *n-gain* kemampuan berpikir logis diperoleh pada kelas eksperimen dengan nilai minimum 0,6154, nilai maksimum 0,9091, rata-rata 0,7826 dan standar deviasi 0,0916 dan pada kelas kontrol dengan nilai minimum 0,1429, nilai maksimum 0,5833, nilai rata-rata 0,3367 dan standar deviasi 0,1031.
- 2) Peningkatan kemampuan berpikir logis mahasiswa yang diberi pembelajaran *blended learning* berbasis *outcome* lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan berpikir logis mahasiswa yang diberi pembelajaran *blended learning* berbasis konvensional pada mata kuliah metode numerik.

6.2. Saran

Berdasarkan simpulan dari hasil penelitian ini, maka berikut beberapa saran yang perlu mendapat perhatian dari semua pihak yang berkepentingan terhadap penerapan pembelajaran *blended learning* berbasis *outcome* dalam proses pembelajaran matematika. Saran-saran tersebut antara lain sebagai berikut:

1. Bagi Dosen
Bagi dosen yang akan mencoba pembelajaran *blended learning* berbasis *outcome* hendaknya memperhatikan hal-hal berikut yaitu : penerapan pembelajaran *blended learning* berbasis *outcome* sebaiknya dilakukan secara bergantian setiap pertemuan dan *outcome* yang dihasilkan sebaiknya dapat menunjang akreditasi prodi misalnya mahasiswa dapat mempublikasikan artikel ilmiah pada jurnal nasional yang terakreditasi.
2. Bagi Peneliti Selanjutnya
Peneliti lanjut yang hendak melakukan penelitian sejenis hendaknya mengkaji aspek-aspek kemampuan matematis dan aspek afektif yang lain serta melakukan penelitian pada mata kuliah yang belum terjangkau oleh peneliti saat ini dan hendaknya peneliti lanjut dapat merancang bahan ajar dan instrumen penelitian yang jauh lebih baik lagi.
3. Bagi Mahasiswa

Untuk mahasiswa prodi pendidikan matematika yang mengikuti pembelajaran pada mata kuliah metode numerik agar dapat lebih meningkatkan hasil belajarnya dengan menggunakan *blended learning* berbasis *outcome*, karena pembelajaran dengan *blended learning* berbasis *outcome* memudahkan mahasiswa untuk belajar kapan saja dan dimana saja.

4. Bagi Lembaga Terkait

Untuk lembaga terkait hendaknya mensosialisasikan dan memberikan pembekalan wawasan kepada dosen mengenai *blended learning* berbasis *outcome* untuk diterapkan di kelas agar dapat meningkatkan kemampuan matematika dan afektif mahasiswa serta menyediakan fasilitas-fasilitas yang dibutuhkan agar pembelajaran yang inovatif bisa dilaksanakan di kelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmar, A.S., Rahman, A., dan Mulbar, U. (2018). The Analysis of Students' Logical Thinking Ability and Adversity Quotient, and it is Reviewed from Cognitive Style. *2nd International Conference on Statistics, Mathematics, Teaching, and Research*. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1028/1/012167/pdf>
- Amin, A.K. (2017). Kajian Konseptual Model Pembelajaran *Blended Learning* berbasis Web untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Motivasi Belajar. *Jurnal Pendidikan Edutama*. 4(2). 51-64. <https://ejurnal.ikipgribojonegoro.ac.id/index.php/JPE/article/view/55>
- Andriawan, B., dan Budiarto, M.T. (2014). Identifikasi Kemampuan Berpikir Logis Dalam Pemecahan Masalah Matematika Pada Siswa Kelas VIII-1 SMP Negeri 2 Sidoarjo. *Jurnal MathEdunesa: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*. 3(2). 42-48. <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/3/article/view/8657/8726>
- Astuti, D.A., dan Novita, D. (2019). *Blended Learning* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis. *Prosiding Sendika*. 5(1). 191-199. <http://eproceedings.umpwr.ac.id/index.php/sendika/article/view/705/607>
- Citra, R. (2017). Komparasi Hasil Belajar Matematika Menggunakan *Contextual Teaching and Learning (CTL)* dengan Pembelajaran Konvensional Siswa Kelas VII Smp Negeri 9 Merangin. *Mat-Edukasia: Jurnal Pendidikan Matematika*. 2(2). 23-31. <http://journal.stkipyampangko.ac.id/index.php/mat-edukasia/article/view/68/31>
- Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan. (2014). *Panduan Penyusunan Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi*. Kemendikbud: Jakarta.
- Faradina, A. dan Muklis, M. (2020). Analisis Berpikir Logis Siswa Dalam Menyelesaikan Matematika Realistik Ditinjau Dari Kecerdasan Interpersonal. *Alifmatika : Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*. 2(2). 129-151. <https://journal.ibrahimy.ac.id/index.php/Alifmatika/article/view/717>
- Fitriyah, D.M., Indrawatiningsih, N., dan Khoiri, M. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Logis Matematis Siswa SMP Kelas VII dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau dari Gaya Belajar. *JEMS (Jurnal Edukasi Matematika dan Sains)*. 7(1). 1-14. <http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/JEMS/article/view/5286>
- Firmansyah. (2016). Peningkatan Kemampuan Pemahaman Matematika Melalui Metode Pembelajaran Kooperatif Tipe Stad (Student Teams Achievement Divisions). *Jurnal Ilmu Pendidikan STKIP Kusuma Negara*. 7(2). <http://jurnal.stkipkusumanegara.ac.id/index.php/jip/article/view/73>
- Hasanah, H., dan Malik, M.N. (2020). Blended Learning in Improving Student's Critical Thinking and Communication Skills at University. *Cypriot Journal of Educational*. 15 (5). 1295-1306. <https://www.unipub.eu/ojs/index.php/cjes/article/view/5168>. 1-17.

- Heriyadi, D. (2017). Menumbuhkan Karakter Akademik Dalam Perkuliahan Berbasis Logika. *Jurnal Pendidikan Karakter*. 7(1). 1-13. <https://journal.uny.ac.id/index.php/jpka/article/view/15491>
- Hikmah dan Chudzaifah, I. (2020). Blended Learning: Solusi Model Pembelajaran Pasca Pandemi Covid-19. *Al-Fikr : Jurnal Pendidikan Islam*. 6(2). 83-94. <https://jurnal-tarbiyah.stainsorong.ac.id/index.php/alfikr/article/view/84>
- Husna, N. (2018). Peningkatan Kemampuan Berpikir Logis Peserta Didik Melalui Model Pembelajaran *Advance Organizer* Dengan Bantuan Media *Index Card Match*. *JPM : Jurnal Pendidikan Matematika*. 4(2). 117-123. <http://riset.unisma.ac.id/index.php/jpm/article/view/2623/2485>
- Idris, H. (2011). Pembelajaran Model *Blended Learning*. *Jurnal Iqra'*. 5 (1). <http://journal.iain-manado.ac.id/index.php/JII/article/view/562/466>
- Istiningsih, S., dan Hasbullah. (2015). *Blended Learning*, Trend Strategi Pembelajaran Masa Depan. *Jurnal Elemen*. 1(1). 49-56. <https://e-journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/jel/article/view/79>
- Japee, G.P., dan Oza, P. (2021). Curriculum and Evaluation in Outcome Base Education. *Psychology and Education Journal*. 58(2), 5620-5625. <http://psychologyandeducation.net/pae/index.php/pae/article/view/2982>
- Kemendikbud. (2016). Salinan Lampiran Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah. Kemendikbud.
- Khoiroh, N., Munoto, dan Anifah, L. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran *Blended Learning* dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*. 10 (2). 97-110. <https://journal.uny.ac.id/index.php/jpip/article/view/13986>
- Komsiyah, I. (2021). Tantangan Implementasi *Outcome-Based Education* Dalam Membangun Nilai Karakter Mahasiswa Di Masa Pandemi Covid-19. *Prosiding Muktamar Pemikiran Dosen PMII*, 1(1), 871–880. <https://prosiding.muktamardosenpmii.com/index.php/mpdpmii/article/view/79>
- Kumala, R.D., Setiadi, D., dan Merta, I.W. (2021). Pengaruh Pembelajaran Online Berbasis Kooperatif dan *Outcome Based Education* Terintegrasi Kearifan Lokal Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis. *Jurnal Pijar MIPA*. 16 (2). 151-156. <https://jurnalfkip.unram.ac.id/index.php/JPM/article/view/2219/pdf>
- Lestari, L. dan Sofyan, D. (2014). Perbandingan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa dalam Matematika Antara yang Mendapat Pembelajaran Matematika Realistik (PMR) dengan Pembelajaran Konvensional. *Mosharafa Jurnal Pendidikan Matematika*. 3(2). 95-108. https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa/article/view/mv3n2_4/235
- Mamahit, C.E.J. (2021). Pengaruh Pembelajaran Jarak Jauh Model Bauran Terhadap Hasil Belajar Dan Persepsi Mahasiswa [*The Effect Of The Blended Learning Model On Student Learning Outcomes And Perceptions*]. *POLYGLOT: Jurnal Ilmiah*. 17 (1). 67-83. <https://doaj.org/article/9e5f63b1014e42f68557c80acebf0054>

- Nurhadi, N. (2020). *Blended Learning* dan Aplikasinya di Era New Normal Pandemi Covid 19. *Jurnal Agriekstensia*. 19 (2). 121-128. <https://jurnal.polbangtanmalang.ac.id/index.php/agriekstensia/article/view/936>
- Oktaria, D. (2017). Kemampuan Berpikir Logis Mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas PGRI Palembang Pada Mata Kuliah Geometri Analitik. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*. 3(2). 181-194. <http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/jpmrafa/article/view/1740>
- Obaydullah, A. K. M., Rahim, M. A., & Rahman, M. S. (2020). Concept of Outcome Based Education: *Primary science*. *Internation Journal of Advance Research And Innovative Ideas In Education*, 6(2), 1401-1407.
- Payadnya, I.P.A., Perdata, I.B.K., dan Antara, P.Y. (2019). Perbedaan Hasil Belajar Matematika Siswa yang Menggunakan Model Pembelajaran Konvensional dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI (Team Assisted Individualization) Berbantuan Media Powerpoint. *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. 10 (2). <http://journal.upgris.ac.id/index.php/aksioma/article/view/4732/2903>
- Pusparini, M.D. (2020). Pembelajaran Daring Berbasis *Outcome Based Education* (OBE) Dengan Molta. *Refleksi Pembelajaran Inovatif*. 2(2). 336-357. <https://journal.uui.ac.id/RPI/article/viewFile/18658/11081>
- Purwaningsih, T. (2020). Penerapan *Outcome Based Education & Blended Learning* Dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Menghadapi Era Industri 4.0 Pada Mata Kuliah Teknik Sampling. *Refleksi Pembelajaran Inovatif*. 2(1). 233-243. <https://journal.uui.ac.id/RPI/article/view/14852>
- Riasari, D. (2018). Peranan Model Pembelajaran Matematika Berbasis *Blended Learning* Terhadap Komunikasi Matematis Siswa Dalam Materi Statistik Pada SMAN 1 Tapung. *Jurnal Pendidikan Tambusai*. 2(4). 813-820. <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/28/24>
- Rochmad dan Ulinuha. (2022). *Blended Learning* Menggunakan Gnomio untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMP. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*. 3. 476-481.
- Ruhama, M.A.H., Yasin, N., dan Nani, K.L. (2020). Analisa Kemampuan Berpikir Logis Matematis Siswa pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Jurnal Pendidikan Matematika (Jumadika)*. 2(2).81-86. <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/jumadika/article/view/2380/2169>
- Septiati, E. (2016). Kemampuan Berpikir Logis Matematis Mahasiswa Pendidikan Matematika Pada Mata Kuliah Matematika Diskrit. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan 394 Tanggal 2 Juni 2016, FKIP Universitas Muhammadiyah Palembang. 1(1). <http://fkip.um-palembang.ac.id/wp-content/uploads/2018/03/41.-Ety-Septiati.pdf>
- Sumarmo, U., Hidayat, W., Zukarnaen, R., Hamidah dan Sariningsih, R. (2012). Kemampuan Dan Disposisi Berpikir Logis, Kritis, dan Kreatif Matematik (Eksperimen terhadap Siswa SMA Menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah dan Strategi *Think-Talk-Write*). *Jurnal Pengajaran MIPA*. 17 (1). 17-33. <https://ejournal.upi.edu/index.php/jpmipa/article/view/36048/15430>

- Surat, I.M. (2016). Pembentukan Karakter Dan Kemampuan Berpikir Logis Siswa Melalui Pembelajaran Matematika Berbasis Saintifik. *Jurnal Emasains*. 5(1). 57-65.
<https://ojs.mahadewa.ac.id/index.php/emasains/article/view/20>
- Tambunan, J. (2021). Analisis Model Pembelajaran *Blended Learning* Terhadap Pemahaman Dan Penalaran Logis Mahasiswa. *Jurnal Suluh Pendidikan*. 9 (2). 80-89. <https://jurnal.uhn.ac.id/index.php/jsp/article/view/587>
- Triatmodjo, B. (2002). *Metode Numerik*. Beta Offset: Yogyakarta.
- Wahyudi, H., dan Wibowo, I.A. (2018). Inovasi dan Implementasi Model Pembelajaran Berorientasi Luaran (*OutcomeBased Education*, OBE) dan Washington Accord di Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana. *Jurnal Teknik Mesin*. 7(2). 50-56.
<https://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/jtm/article/view/4214>
- Wardani, D.N., Toenlioe, J.E., dan Wedi, A. (2018). Daya Traik Pembelajaran di Era 21 dengan *Blended Learning*. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*. 1(1). 13-18. <http://journal2.um.ac.id/index.php/jktp/article/view/2852/2177>
- Wahyuni, R. dan Nurhayati. (2019). Kemandirian Belajar Mahasiswa Melalui *Blended Learning* Pada Mata Kuliah Matematika Ekonomi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika AL-QALASADI*. 3(2). 76-81.
<https://journal.iainlangsa.ac.id/index.php/qalasadi/article/view/1365/956>
- Widiara, I.K. (2018). *Blended Learning* Sebagai Alternatif Pembelajaran di Era Digital. *Purwadita*. 2(2). 50-56.
<http://jurnal.stahnmpukuturan.ac.id/index.php/Purwadita/article/view/87>
- Wulandari, L., dan Fatmahanik, U. (2020). Kemampuan Berpikir Logis Matematis Materi Pecahan pada Siswa Berkemampuan Awal Tinggi. *Laplace : Jurnal Pendidikan Matematika*. 3(1). 43-57.
<https://jurnal.ikipjember.ac.id/index.php/Laplace/article/view/312>
- Zulyadaini. (2016). Perbandingan Hasil Belajar Matematika Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Coop-Coop dengan Konvensional. 16 (1). 153-158.
<http://ji.unbari.ac.id/index.php/ilmiah/article/view/96>