

Desain LKM Materi Gradien, Divergensi, dan Curl untuk Pembelajaran dengan Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Sumargiyani¹, Ardi Dwi Susandi²

Universitas Ahmad Dahlan, Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon

sumargiyani@pmat.uad.ac.id

Abstrak: Keaktifan dalam pembelajaran merupakan salah satu tuntutan dalam pembelajaran di abad 21 saat ini. Keaktifan tersebut dapat terpenuhi, dengan dosen memfasilitasi selama kegiatan pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa dan menyiapkan perangkat pembelajaran yang mendukung. Salah satu perangkat pembelajaran yang mendukung keaktifan belajar mahasiswa yaitu bahan ajar dalam bentuk Lembar Kerja Mahasiswa (LKM). Tujuan penelitian ini untuk mendesain LKM yang memfasilitasi pembelajaran analisis vektor pada materi gradien, divergensi dan curl pada model pembelajaran *discovery learning*. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Dari hasil penelitian diperoleh hasil yaitu : (1) design LKM untuk materi gradien, divergensi dan curl dibuat dalam tiga bagian LKM , (2) Desain menampilkan bagian sampul, daftar isi, kata pengantar, materi yang mengikuti tahapan model pembelajaran *discovery learning*, sampul belakang (3) pembuatan desain menggunakan platform canva, (4) tampilan secara media dinilai ahli media dalam kategori sangat baik, dan tampilan secara materi dinilai ahli materi dengan kategori baik.

Kata kunci: *Curl; Design; Divergensi; Gradien*

Abstract: Activeness in learning is one of the demands in learning in the 21st century today. This activity can be fulfilled, with lecturers facilitating during learning activities by applying student-centered learning models and preparing supportive learning tools. One of the learning tools that support student learning activities is teaching materials in the form of Student Worksheets (LKM). The aims of this study are to (1) design an LKM that facilitates learning of vector analysis on gradient, divergence and curl material in the discovery learning model. This study uses the ADDIE development model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). From the results of the research, the results obtained are: (1) the design of the LKM for gradient, divergence and curl material is made in three parts of the LKM, (2) the design displays the cover, table of contents, introduction, material that follows the stages of the discovery learning learning model, back cover (3) the design is made using the Canva platform, (4) the media display is judged by the media expert in the very good category, and the material display is assessed by the material expert in the good category.

Keywords : *Curl; Design; Divergence; Gradient*

A. Pendahuluan

Di era teknologi dan informasi saat ini, dunia pendidikan telah memasuki era revolusi industri 4.0. Di era revolusi industri 4.0, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menjadi tantangan tersendiri dalam kehidupan manusia (Harahap, 2019). Di dunia Pendidikan, para pendidik dituntut untuk menggunakan teknologi untuk berinovasi dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas. Begitu juga, dosen dituntut untuk melakukan variasi dan inovasi dalam membuat bahan ajar dengan memanfaatkan teknologi yang ada. Bagi dosen, bahan ajar memiliki peran penting dalam meningkatkan keefektifan pembelajaran di kelas (Lubis & Ismaya, 2020). Selain itu, bahan ajar berguna sekali untuk menunjang pelaksanaan pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa (Nurhayati, 2017).

Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan dosen dalam melaksanakan pembelajaran di kelas yaitu Lembar Kerja Mahasiswa (LKM). LKS/LKM berupa suatu lembaran yang memuat tugas atau soal-soal tugas, informasi yang harus dikerjakan mahasiswa dan didalamnya terdapat suatu petunjuk penggunaan, langkah- langkah, materi agar supaya mahasiswa tanpa bantuan guru/dosen sasaran pembelajaran tetap tercapai (Julianto, 2021), dan LKM apabila digunakan dalam proses pembelajaran akan mempermudah pelaksanaan kegiatan pembelajaran serta membuat mahasiswa aktif terlibat dalam pembelajaran (Mariana et al., 2021). Adanya bahan ajar LKM yang dikemas dan dirancang oleh dosen sendiri dalam menyampaikan materi perkuliahan memiliki suatu kelebihan yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik mahasiswa (Mahardika Arsa Putra & Tri Agustiana, 2021). LKM dalam pembelajaran dapat digunakan pendidik untuk mengefektifkan pelaksanaan pembelajaran di kelas (Aldresti et al., 2021). LKM dibuat dengan disesuaikan dengan model pembelajaran yang telah dipilih dan dilaksanakan di perkuliahan. Salah satunya adalah model pembelajaran *discovery learning*.

Model pembelajaran *discovery learning* merupakan model pembelajaran untuk memahami konsep, arti dan hubungan melalui proses intuitif yang pada akhirnya sampai menarik suatu kesimpulan (Puspitasari, Yesi & Nurhayati, 2019). Dalam pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning* memiliki enam tahapan, yaitu : (a) pemberian rangsangan, (b) mengidentifikasi masalah, (c) mengumpulkan data, (d) mengolah data, (e) membuktikan, dan (f) menarik kesimpulan (Winangun, 2020) ; (Kencana Sari et al., 2019). Dalam beberapa penelitian yang telah dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran *discovery learning* dapat meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar (Winangun, 2020) dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Nurrohmi et al., 2017). Dari hasil penelitian yang pernah dilakukan tersebut maka akan diterapkanlah model pembelajaran *discovery learning* untuk mengajarkan materi gradien, divergensi dan curl pada mata kuliah analisis vektor. Untuk melengkapi kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran *discovery learning* peneliti melengkapi dengan LKM.

Mata kuliah analisis vektor merupakan mata kuliah wajib yang diajarkan di program studi pendidikan matematika Universitas Ahmad Dahlan dengan bobot dua sks. Materi gradien, divergensi dan curl berdasarkan Rencana Pembelajaran Semester (RPS) diajarkan dalam tiga kali pertemuan melalui metode ceramah, diskusi dan tanya jawab. Dari hasil pengamatan selama mengajarkan materi analisis vektor dengan metode yang berpusat pada dosen ternyata kurang mengaktifkan mahasiswa. Kegiatan perkuliahan yang menggunakan buku wajib, menampilkan

materi dalam bentuk power point, dan pembelajaran yang berpusat pada dosen ternyata cenderung berjalan kurang efektif. Proses pembelajaran yang berpusat pada dosen kurang memberikan akses mahasiswa untuk mandiri dan perkembangan proses berpikirnya kurang (Khadijah & Sukmawati, 2013). Kegiatan pembelajaran ini perlu dirubah dengan menerapkan salah satu model pembelajaran yang dapat mengaktifkan mahasiswa yaitu model pembelajaran *discovery learning*. Dalam pelaksanaan pembelajaran agar berjalan dengan runtut dan terarah, kegiatan pembelajaran dilengkapi dengan suatu LKM yang didalamnya sudah terdapat langkah-langkah yang disesuaikan dengan model pembelajaran *discovery learning*.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengembangkan LKM diantaranya (Rosdiana et al., 2018) telah mengembangkan LKM meningkatkan kemampuan literasi calon guru IPA yang hasilnya LKM yang dikembangkan layak digunakan. Selain di materi IPA, LKM juga dapat dikembangkan di matematika, seperti penelitian dari (Yenni & Kurniasi, 2018) mengembangkan LKM untuk meningkatkan kemampuan penalaran adaptif di matematika yang menghasilkan suatu LKM yang efektif digunakan. (Sinaga et al., 2019). Dari hasil penelitian – penelitian yang telah dilakukan telah banyak mengembangkan LKM untuk mengajarkan mahasiswa pada materi tertentu dan LKM yang dikembangkan layak untuk digunakan. Namun, sampai saat ini peneliti belum menemukan suatu LKM untuk mata kuliah analisis vektor yang digunakan untuk pembelajaran *discovery learning*. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan mengembangkan suatu LKM yang didesain secara menarik dan dengan materi yang belum banyak dilakukan dalam pengembangan LKM yaitu materi gradien, divergensi dan curl yang digunakan untuk menunjang pembelajaran *discovery learning*. Sehingga dalam penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mendesain LKM yang memfasilitasi pembelajaran analisis vektor pada materi gradien, divergensi dan curl.

B. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di semester genap tahun akademik 2021/2022 di program studi pendidikan matematika Universitas Ahmad Dahlan. Penelitian yang dilakukan termasuk penelitian Pengembangan *Research and Development* (R&D). Model pengembangan menggunakan model ADDIE yang terdiri dari *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Pada artikel ini, tahapan yang ditampilkan difokuskan pada tahap *design* yang dihasilkan pada pengembangan produk LKM pada materi gradien, divergensi dan curl. Instrumen yang digunakan berupa angket untuk memperoleh data penilaian dari ahli mengenai *design* pengembangan produk LKM yang telah dibuat terkait materi maupun media. Dari data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kualitatif.

C. Temuan dan Pembahasan

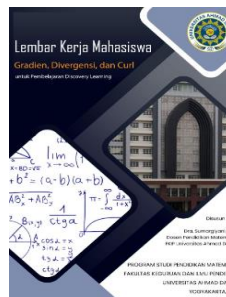
Tahap *design* dalam penelitian dengan menggunakan ADDIE merupakan tahap kedua setelah tahap analisis. Dari hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan, ditemukan suatu kesimpulan bahwa dalam pembelajaran mata kuliah analisis vektor model pembelajaran yang dilakukan perlu dirubah dengan model pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa dan dibutuhkan suatu LKM sebagai pelengkap pembelajarannya.

Data yang ditemukan dalam rencana pembelajaran semester (RPS) materi gradien, divergensi dan curl memiliki indikator capaian yang diharapkan, yaitu pada materi gradien

mahasiswa mampu menjelaskan definisi gradien dan sifat-sifatnya dari fungsi skalar di R^3 dengan tepat dan menentukan gradien dari fungsi skalar di R^3 dengan tepat. Materi divergensi indikator capaian yaitu menjelaskan definisi divergensi dan sifat-sifatnya dari fungsi vektor di R^3 dengan tepat dan menentukan divergensi dari fungsi vektor di R^3 dengan tepat, menentukan gradien divergensi dari fungsi vektor di R^3 dengan tepat. Pada materi curl indikator capaian meliputi menjelaskan definisi curl dan sifat-sifatnya dari fungsi vektor di R^3 dengan tepat dan menentukan curl dari fungsi vektor di R^3 dengan tepat.

Rancangan dari LKM yang dibuat ini terdiri atas :

Halaman sampul, halaman sampul dibuat dengan menggunakan aplikasi Canva. Halaman sampul ini dibuat semenarik mungkin dengan harapan pembaca memiliki hasrat untuk membaca LKM lebih lanjut. Isi dari LKM menampilkan judul dari LKM, model pembelajaran yang digunakan, nama pembuat LKM, logo universitas dan asal dari universitas pembuat LKM. Tampilan dari halaman sampul pada Gambar 1.

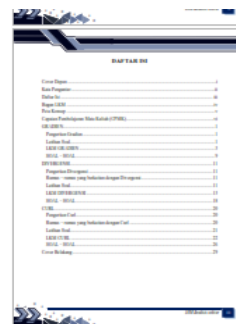


Gambar 1. Halaman Sampul LKM

Kata pengantar, pada kata pengantar menyajikan dua informasi yang penting, yaitu menyatakan bahwa tiap LKM digunakan dalam waktu perkuliahan selama 100 menit setara dengan 2 SKS. LKM terdiri dari tiga materi yaitu gradien, divergensi dan curl. Bentuk penyajian berupa materi singkat, contoh soal dan latihan soal. (Gambar 2a).



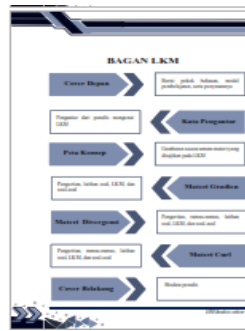
(2a)



(2b)

Gambar 2. Penyajian Kata Pengantar dan Daftar Isi

Daftar isi, pada daftar isi menampilkan semua urutan yang ditampilkan pada LKM mulai dari halaman sampul sampai dengan sampul belakang. Gambar 2b.



Gambar 3. Bagan LKM

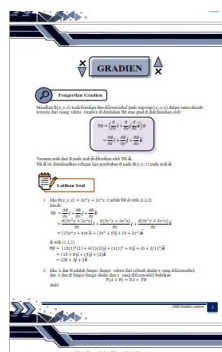
Bagan LKM, bagan LKM menampilkan bagian – bagian yang disajikan dalam LKM yang meliputi Cover depan, kata pengantar, daftar isi, bagan LKM, peta konsep, materi gradien, materi divergensi dan materi curl. Harapan ditampikannya bagan LKM ini, pembaca lebih mudah memahami alur yang akan dipelajari pada LKM.

Capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK), CPMK disajikan capaian pembelajaran mata kuliah, kemampuan akhir yang diharapkan setelah mahasiswa mempelajari analisis vektor, terutama pada materi gradien, divergensi dan curl, dan indikator capaian dari masing- masing materi. (Gambar 4).

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	
CPMK 1: Mampu menjelaskan gradien, divergensi, dan curl dari fungsi vektor.	
Indikator CPMK 1: Menjelaskan konsep gradien, divergensi, dan curl dari suatu fungsi vektor.	
Indikator CPMK 2: Menjelaskan konsep gradien, divergensi, dan curl dari suatu fungsi vektor.	
Indikator CPMK 3: Menjelaskan konsep gradien, divergensi, dan curl dari suatu fungsi vektor.	
Indikator CPMK 4: Menjelaskan konsep gradien, divergensi, dan curl dari suatu fungsi vektor.	
Indikator CPMK 5: Menjelaskan konsep gradien, divergensi, dan curl dari suatu fungsi vektor.	
Indikator CPMK 6: Menjelaskan konsep gradien, divergensi, dan curl dari suatu fungsi vektor.	
Indikator CPMK 7: Menjelaskan konsep gradien, divergensi, dan curl dari suatu fungsi vektor.	
Indikator CPMK 8: Menjelaskan konsep gradien, divergensi, dan curl dari suatu fungsi vektor.	
Indikator CPMK 9: Menjelaskan konsep gradien, divergensi, dan curl dari suatu fungsi vektor.	
Indikator CPMK 10: Menjelaskan konsep gradien, divergensi, dan curl dari suatu fungsi vektor.	

Gambar 4. Tampilan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

LKM selanjutnya menampilkan bagian inti. Pada bagian ini terdiri dari tiga bagian utama, yaitu materi yang disajikan secara singkat, contoh soal dan latihan soal.



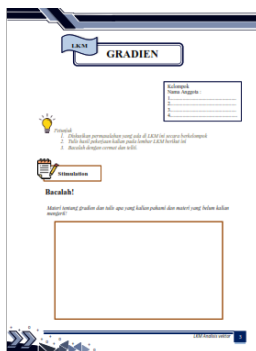
Gambar 5. Contoh Penyajian Materi Gradien

Penyajian materi gradien ini diberikan secara singkat, hanya berisi pengertian dari gradien dan rumus-rumus saja. Harapannya, para mahasiswa mencari informasi lebih detail pada sumber lain, seperti pada buku atau melalui internet. Penyajian contoh soal diusahakan dalam bentuk bertingkat yaitu diawali dari soal yang mudah menuju soal yang sulit. Contoh – contoh soal yang diberikan dengan disertai penyelesaiannya juga diberikan tidak terlalu banyak. Harapan penulis

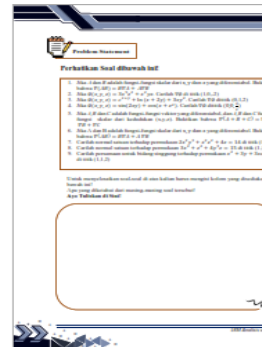
bahwa mahasiswa dapat mengembangkan materi dengan mencari sendiri beberapa contoh soal yang ada di buku atau melalui internet.

Lembar kerja yang digunakan untuk dikerjakan mahasiswa secara berkelompok telah disajikan dalam bentuk yang sudah disesuaikan dengan langkah- langkah model pembelajaran discovery learning. Penyajian – penyajian dari lembar kerja yang harus diisi oleh mahasiswa adalah berikut ini.

Stimulus, Pada awal kegiatan pembelajaran mahasiswa diberikan penjelasan mengenai tujuan dari materi yang akan dipelajari dan indikator capaian yang akan dicapai. Selain itu diberikan penjelasan mengenai model pembelajaran yang akan digunakan dengan langkah- langkah yang harus dilalui dalam pembelajaran. Pada langkah awal model pembelajaran menggunakan model *discovery learning*, mahasiswa diberi suatu stimulus. Mahasiswa diberikan suatu stimulus berupa permasalahan yang terkait dengan gradien melalui *power point*. Selanjutnya mahasiswa diberikan waktu untuk mencari berbagai referensi mengenai gradien baik itu melalui buku ataupun melalui suatu internet. Dari materi yang diperoleh dituangkan dalam tulisan yang ada di LKM baik itu materi yang sudah dikuasai maupun yang belum dipahami. Materi ini sebagai pembuka diskusi permasalahan gradien. Tampilan LKM disajikan pada Gambar 6.

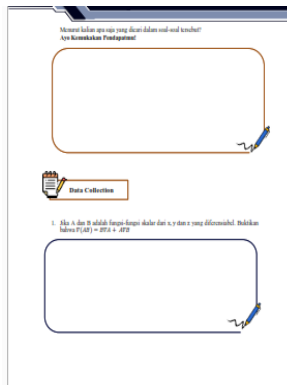


Gambar 6. Tampilan LKM Bagian Stimulus

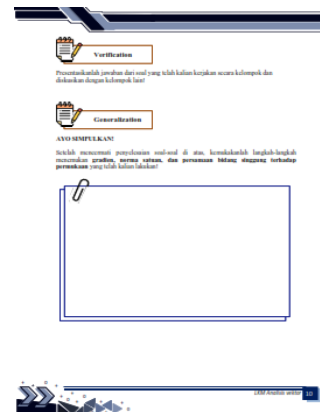


Gambar 7. Tampilan LKM Bagian Problem Statement

Problem statement , pada bagian problem statement diberikan soal yang berkaitan dengan materi gradien. Mahasiswa berdiskusi secara kelompok mencari jawaban berdasarkan dari hasil materi yang telah dibahas pada langkah pemberian stimulus / pemberian rangsangan. Dalam tahapan ini mahasiswa dapat mencari materi pada buku ataupun sumber dari internet. (Gambar 7).



Gambar 8. Tampilan LKM Pada Pengumpulan Data dan Menganalisis Data



Gambar 9. Tampilan LKM Bagian verifikasi dan Generalisasi

Pengumpulan data dan menganalisis data, pada bagian Gambar 8. melanjutkan pada langkah sebelumnya yaitu langkah problem statement. Pada kegiatan ini mahasiswa menuliskan apa yang diketahui dari soal yang diberikan dan apa yang ditanyakan dari soal. Mahasiswa mengumpulkan rumus- rumus yang akan digunakan untuk menemukan jawaban dari soal yang diberikan. Setelah mengetahui apa yang diketahui dan ditanyakan, mahasiswa menyelesaikan soal –soal yang telah diberikan.

Verifikasi dan generalisasi, Pada tahap verifikasi mahasiswa melakukan presentasi dari hasil yang telah ditemukan. Hasil ini akan dikoreksi dan dicocokkan kebenarannya oleh dosen setelah dipresentasikan. Selain itu dosen memberikan penguatan pada langkah presentasi ini. Pada tahap terakhir yaitu generalisasi, merupakan tahap mahasiswa menuliskan rangkuman dari materi yang telah dibahas (Gambar 9).

Hasil dari LKM yang telah dibuat ini berdasarkan hasil penilaian dua orang ahli media menyatakan sudah sangat baik, dalam hal : isi pesan atau informasi yang diberikan, penggunaan istilah, kesesuaian simbol yang digunakan di matematika, bahasanya sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif dan emosional, penggunaan kaidah tata bahasa dan ejaan sudah baik. Ukuran yang digunakan sudah sesuai dengan standar ukuran LKM, penggunaan font huruf, jenis huruf maupun warna yang dipilih sudah sesuai. Penataan antar paragraf, judul, sub judul , teks, dan keterangan telah tersusun dengan rapi dan proposional.

Hasil penilaian dari ahli materi menyatakan sudah baik secara isi karena materi disusun sudah sesuai dengan RPS dan CPMK mata kuliah analisis vektor; definisi, konsep, contoh soal yang disajikan lengkap sesuai dengan materi. Secara bahasa, penggunaan bahasa sesuai dengan tingkat berfikir mahasiswa, menumbuhkan rasa keingintahuan, sederhana dan mudah dipahami. Dari segi penyajian adanya tujuan pembelajaran, pendahuluan dan penyajian sudah sesuai dengan langkah model *discovery learning*.

Dari hasil penelitian ini menunjukkan pentingnya merancang suatu lembar kerja yang dapat mendukung suatu model pembelajaran (Suksawas & Yiemkuntitavorn, 2021), (Miller & Schraeder, 2022). Design LKM dengan model pembelajaran *discovery learning* dapat disajikan dengan tahap – tahapannya dituangkan dalam lembar kerja tersebut, isi dan tampilannya dibuat semenarik mungkin baik dari segi media maupun materi (Perdana et al., 2020), (Sutiani et al.,

2021). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Sari et al., 2021) yang menghasilkan LKPD berbasis *discovery learning* berbantuan *software tracker* sangat valid, sangat praktis, serta memberi efek pemahaman konsep meningkat. Design materi yang disajikan dalam LKM haruslah baik yang sesuai dengan tujuan dan capaian pembelajaran pada mata kuliah (Wardono et al., 2020), (Dina et al., 2019). Selain itu dari segi media yang ditampilkan haruslah menarik. Dalam pembuatan tampilan media dapat menggunakan teknologi salah satunya menggunakan platform Canva (Yuningsih et al., 2022), (Evans & Cleghorn, 2022). Oleh karena platform Canva sudah menyediakan berbagai macam fitur sehingga pemakai tinggal menggunakannya secara mudah. Hasil design dengan menggunakan aplikasi Canva untuk LKM membuat tampilan lebih menarik (Usman et al., 2022).

D. Simpulan dan Saran

Dari hasil penelitian didapat suatu desain LKM yang akan memfasilitasi dalam pembelajaran analisis vektor pada materi gradien, divergensi dan curl dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning*. Desain tersebut terdiri dari : halaman sampul, kata pengantar, daftar isi, bagan LKM, Capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK), stimulus, problem statement, pengumpulan data dan menganalisis data, dan verifikasi dan generalisasi. Saran yang diberikan untuk peneliti berikutnya dapat mendesain LKM dengan materi yang lain di mata kuliah analisis vektor dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning*.

Daftar Pustaka

- Aldresti, F., Erviyenni, E., & Haryati, S. (2021). Pengembangan Lembar Kegiatan Mahasiswa Elektronik (e-LKM) berbasis Collaborative Learning Untuk Mata Kuliah Dasar-Dasar Pendidikan MIPA. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(3), 292–299. <https://doi.org/10.33369/pendipa.5.3.292-299>
- Dina, Z. H., Ikhsan, M., & Hajidin, H. (2019). The Improvement of Communication and Mathematical Disposition Abilities through Discovery Learning Model in Junior High School. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 4(1), 11–22. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v4i1.6824>
- Evans, R., & Cleghorn, A. (2022). Do student teachers see what learners see? – Avoiding instructional dissonance when designing worksheets. *South African Journal of Childhood Education*, 12(1), 1–10. <https://doi.org/10.4102/sajce.v12i1.1015>
- Harahap, N. J. (2019). Mahasiswa Dan Revolusi Industri 4.0. *Ecobisma (Jurnal Ekonomi, Bisnis Dan Manajemen)*, 6(1), 70–78. <https://doi.org/10.36987/ecobi.v6i1.38>
- Julianto. (2021). *Pengembangan Bahan Ajar Lks Berbasis Masalah Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Di Kelas X MADRASAH ALIYAH AL HASYIMIYAH TEBING TINGGI*. 04(02), 43–56.
- Kencana Sari, F. F., Kristin, F., & Anugraheni, I. (2019). Keefektifan Model Pembelajaran Inquiry dan Discovery Learning Bermuatan Karakter terhadap Keterampilan Proses Ilmiah Siswa Kelas V dalam Pembelajaran Tematik. *JPDI (Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia)*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.26737/jpdi.v4i1.929>
- Khadijah, S., & Sukmawati, R. A. (2013). Efektivitas Model Pembelajaran Auditory Intellectually Repetition dalam Pengajaran Matematika di Kelas VII MTs. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 68–75. <https://doi.org/10.20527/edumat.v1i1.568>
- Lubis, H. Z., & Ismaya, N. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Akuntansi Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Di Kelas. *Liabilities (Jurnal Pendidikan Akuntansi)*, 3(3), 206–215. <https://doi.org/10.30596/liabilities.v3i3.6173>
- Mahardika Arsa Putra, G. Y., & Tri Agustiana, I. G. A. (2021). ELKPD Materi Pecahan dalam Pembelajaran di Sekolah Dasar. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 9(2), 220. <https://doi.org/10.23887/jjpgsd.v9i2.35813>

- Mariana, S., Yulia, P., & Rusliah, N. (2021). Validitas Lembar Kerja Matematika Siswa Berbasis Contextual Teaching and Learning Dengan Pendidikan Lingkungan. *AdMathEdu : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Ilmu Matematika Dan Matematika Terapan*, 11(2), 165. <https://doi.org/10.12928/admathedu.v11i2.20132>
- Miller, D. A., & Schraeder, M. (2022). Using Worked Examples with Active Learning in a Large lecture College Algebra Course. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 10(1), 1–23. <https://doi.org/10.46328/ijemst.2011>
- Nurhayati, N. (2017). Pengembangan Perangkat Bahan Ajar Pada Pembelajaran Matematika Realistik Indonesia Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 3(2), 121–136. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/fbc/article/view/2389>
- Nurrohmi, Y., Utaya, S., & Utomo, D. H. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2(10), 1308–1314. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>
- Perdana, R., Rudibyani, R. B., Budiyo, Sajidan, & Sukarmin. (2020). The effectiveness of inquiry social complexity to improving critical and creative thinking skills of senior high school students. *International Journal of Instruction*, 13(4), 477–490. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13430a>
- Puspitasari, Yesi & Nurhayati, S. (2019). 濟無No Title No Title No Title. *Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa*, 91–106.
- Rosdiana, L., Nurita, T., & Sabtiawan, W. B. (2018). Pengembangan Lkm Untuk Meningkatkan Literasi Sains Calon Guru Ipa. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 3(1), 27. <https://doi.org/10.26740/jppipa.v3n1.p27-32>
- Sari, S. P., Lubis, P. H. M., & Sugiarti, S. (2021). Pengembangan Lkpd Berbasis Discovery Learning Berbantuan Software Tracker Pada Materi Gerak Melingkar Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik. *Jurnal Kumparan Fisika*, 4(2), 137–146. <https://doi.org/10.33369/jkf.4.2.137-146>
- Sinaga, E. K., Matondang, Z., Suhairiani, & Yuzni, S. Z. (2019). Efektifitas penggunaan lembar kerja mahasiswa berbasis penemuan terbimbing pada materi matriks mahasiswa program studi pendidikan teknik bangunan studi. *Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan Dan Sipil*, 5(2), 82–86.
- Suksawas, W., & Yiemkuntitavorn, S. (2021). Investigation of Teacher Support and Teacher Training During the COVID-19 Pandemic: Tools and Skills Moving the Classroom Forward. *English Language Teaching*, 15(1), 118. <https://doi.org/10.5539/elt.v15n1p118>
- Sutiani, A., Situmorang, M., & Silalahi, A. (2021). Implementation of an Inquiry Learning Model with Science Literacy to Improve Student Critical Thinking Skills. *International Journal of Instruction*, 14(2), 117–138. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.1428a>
- Usman, M., I, I. N., Utaya, S., & Kuswandi, D. (2022). The Influence of JIGSAW Learning Model and Discovery Learning on Learning Discipline and Learning Outcomes. *Pegem Egitim ve Ogretim Dergisi*, 12(2), 166–178. <https://doi.org/10.47750/pegegog.12.02.17>
- Wardono, Rochmad, Uswatun, K., & Mariani, S. (2020). Improving Written Mathematical Communication Ability. *International Jurnal of Instruction*, 13(3), 729–744.
- Winangun, I. M. A. (2020). Penerapan Model Discovery Learning Berbasis Digital Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Media Pembelajaran Sd. *E- Jurnal Mitra Pendidikan*, 4(5), 256–268. <https://doi.org/10.52160/e-jmp.v4i5.722>
- Yenni, Y., & Kurniasi, E. R. (2018). Pengembangan Lkm Berbasis Inquiry Untuk Mengoptimalkan Kemampuan Penalaran Adaptif. *Jurnal Analisa*, 4(2), 61–71. <https://doi.org/10.15575/ja.v4i2.3201>
- Yuningsih, Y., Subali, B., & Susilo, M. J. (2022). Analogipedia: An Android-Based Module Utilizing PBL Model Based on Analogical Approach to Improve Students' Creativity. *Anatolian Journal of Education*, 7(1), 45–56. <https://doi.org/10.29333/aje.2022.714a>

