

Pengembangan Lembar Aktivitas Mahasiswa Berbasis *Discovery Learning* Topik Persamaan Diferensial Ordo Satu

Armis^{1*}, Syofni²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Riau

e-mail : *armis@lecturer.unri.ac.id

Abstrak. Penelitian ini didasarkan pada kebutuhan mahasiswa akan bahan ajar untuk perkuliahan persamaan diferensial. Penelitian ini mengembangkan bahan ajar berupa lembar aktivitas mahasiswa (LAM) berbasis *discovery learning* untuk topik persamaan diferensial ordo satu. Model pengembangan yang digunakan adalah 4D. Subjek dalam penelitian adalah 40 orang mahasiswa program studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Riau. Instrumen berupa angket, lembar observasi dan wawancara. Data yang diperoleh dideskripsikan secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis data menyimpulkan bahwa LAM berbasis *discovery learning* ini valid, praktis dan efektif. LAM ini dapat menjadi penunjang pembelajaran persamaan diferensial ordo satu.

Kata kunci : bahan ajar, *discovery learning*, lembar aktivitas, persamaan diferensial ordo satu.

PENDAHULUAN

Salah satu matakuliah dalam kelompok bidang ilmu matematika terapan adalah Persamaan Diferensial. Matakuliah Persamaan Diferensial merupakan matakuliah lanjutan dan wajib diikuti oleh semua mahasiswa program studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Riau (UR). Mahasiswa dapat mengikuti matakuliah Persamaan Diferensial jika telah mengikuti matakuliah prasyarat yaitu Kalkulus Diferensial, Kalkulus Integral, dan Kalkulus Multi Variabel. Dalam kurikulum program studi Pendidikan Matematika FKIP UNRI tahun 2014 dinyatakan bahwa matakuliah Persamaan Diferensial memberikan dasar yang kuat untuk memecahkan model-model matematika yang muncul pada disiplin ilmu lainnya. Dalam matakuliah ini dibahas empat topik utama yaitu aspek-aspek mendasar persamaan diferensial, persamaan diferensial ordo satu, persamaan diferensial linier ordo dua, dan persamaan diferensial ordo tinggi.

Mengacu pada isi matakuliah tersebut dan pengalaman peneliti selama mengampu matakuliah Persamaan Diferensial, pada umumnya mahasiswa mengalami kesulitan dalam menentukan penyelesaian persamaan diferensial, terutama memilih metode yang tepat untuk menyelesaikan persamaan diferensial sesuai jenis dan bentuknya. Oktavia & Khotimah (2016) menyebutkan bahwa kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan persamaan diferensial ordo satu adalah kesulitan memahami konsep, yaitu siswa tidak mampu merumuskan ciri atau bentuk umum persamaan diferensial dan teknik penyelesaian, serta kesulitan penerapan konsep, yaitu bingung menentukan langkah-langkah penyelesaian dan kurang menguasai materi prasyarat. Hal ini telah disampaikan oleh Kristayulita & Nurhardiani (2011) bahwa mahasiswa membuat kesalahan dalam menggunakan data, penggunaan prosedur yang tidak tepat dan kurangnya penguasaan materi prasyarat, seperti integral dan logaritma.

Berdasarkan observasi yang peneliti lakukan selama perkuliahan, kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal persamaan diferensial ordo satu disebabkan masih rendahnya

pemahaman mahasiswa mengenai persamaan diferensial ordo satu, kurangnya literatur yang berbahasa Indonesia, serta belum adanya bahan ajar berbasis kompetensi yang benar-benar sesuai dengan silabus matakuliah Persamaan Diferensial yang berlaku di program studi Pendidikan Matematika FKIP UR. Dampak dari permasalahan tersebut adalah belum optimalnya pembelajaran dan rendahnya capaian mahasiswa pada mata kuliah Persamaan Diferensial.

Untuk lebih mengoptimalkan kualitas pembelajaran, peneliti merasa perlu mengembangkan suatu bahan ajar sebagai alat yang mampu menjembatani pemahaman mahasiswa mengenai Persamaan Diferensial. Rahmi et al., (2014) menyebutkan bahwa mahasiswa memerlukan lembar kerja yang dapat membantu mereka untuk mandiri serta mampu menyelesaikan permasalahan yang disajikan. Nurdin et al., (2020) menyebutkan bahwa guru perlu mengembangkan suatu bahan ajar atau media pembelajaran yang membantu siswa untuk aktif dalam pembelajaran dan meningkatkan hasil belajar mereka. Bahan ajar tersebut dapat berupa lembar kerja atau lembar aktivitas. Lembar aktivitas merupakan panduan siswa yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah (Trianto, 2010). Lembar aktivitas ini dapat membantu siswa aktif dan mandiri (Sanjaya, 2011). Betyka et al., (2019) menyebutkan bahwa penggunaan lembar kerja dapat dijadikan sebagai upaya untuk menciptakan pembelajaran yang aktif. Hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa penggunaan lembar kerja dapat membantu mahasiswa lebih aktif, mandiri dan mampu menyelesaikan persoalan persamaan diferensial.

Pada penelitian ini peneliti mengembangkan lembar aktivitas untuk materi persamaan diferensial ordo satu. Lembar aktivitas ini ditujukan sebagai salah satu sumber belajar yang dapat membantu mahasiswa dalam pembelajaran. Lembar aktivitas mahasiswa (LAM) ini diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan menuangkan ide-ide kreatifnya baik secara perorangan maupun kelompok. Nurdin et al., (2019) menyatakan bahwa panduan yang disusun dalam lembar kerja harus mampu mengarahkan siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya. Dalam penyusunan panduan aktivitas ataupun petunjuk tugas dapat digunakan pendekatan, strategi atau model pembelajaran yang mengarahkan siswa membangun pemahamannya (Nurdin, et al., 2019). Untuk itu, dalam penyusunan langkah aktivitas diperlukan pendekatan yang mendorong mahasiswa untuk menyampaikan gagasan serta menemukan konsep persamaan diferensial.

Kurniasih & Sani (2014) menyebutkan bahwa dalam prosesnya, pembelajarannya harus membimbing siswa untuk mencari tahu, bukan diberi tahu (*discovery learning*). Salah satu model pembelajaran yang di rekomendasikan oleh Kemendikbud adalah model *discovery learning* atau penemuan terbimbing (Permendikbud, 2016). Sund (NK, 2008) menyatakan bahwa *discovery learning* adalah proses mental dimana siswa mampu mengasimilasikan suatu konsep atau prinsip. Bruner dikutip (Mulyatiningsih, 2011) menyatakan bahwa *discovery learning* merupakan model pembelajaran kognitif yang menuntut guru lebih kreatif menciptakan situasi yang dapat membuat siswa lebih aktif menemukan pengetahuan sendiri. S. Nurdin & Adriantoni (2016) menyatakan bahwa *discovery learning* berorientasi pada keterlibatan siswa dan keterarahan kegiatan secara maksimal dalam proses kegiatan belajar, serta mengembangkan sikap kritis dan percaya diri siswa tentang apa yang ditemukan dalam proses penemuan. *Discovery learning* menyediakan siswa beraneka ragam pengalaman konkret dan pembelajaran aktif yang mendorong siswa untuk mengambil inisiatif dalam mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, pengambilan keputusan, dan penelitian sehingga memungkinkan mereka menjadi pembelajar sepanjang hayat.

Sani (2014) menyatakan bahwa *discovery learning* adalah model pembelajaran yang menuntut guru untuk lebih kreatif menciptakan situasi yang dapat membuat siswa belajar aktif menemukan konsep melalui serangkaian data atau informasi yang diperoleh melalui pengamatan atau percobaan. Hosnan (2014) menambahkan bahwa *discovery learning* adalah suatu model untuk mengembangkan cara belajar siswa aktif dengan menemukan sendiri, menyelidiki sendiri, maka hasil yang diperoleh akan setia dan tahan lama dalam ingatan, tidak akan mudah dilupakan siswa.

Syah, (2010) menyatakan bahwa model *discovery learning* merupakan suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, dan logis sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri. Jadi, model *discovery learning* merupakan suatu model yang memaksa guru, dalam hal ini dosen untuk menyusun serangkaian langkah kegiatan yang membantu siswa memahami konsep melalui proses penyelidikan atau penemuan.

Dengan demikian, lembar aktivitas yang dikembangkan pada penelitian ini berupa lembar aktivitas berbasis *discovery learning* yang memuat pedoman kegiatan yang mendorong mahasiswa untuk menemukan konsep persamaan diferensial melalui serangkaian penyelidikan. Beberapa penelitian terdahulu membuktikan bahwa bahan ajar, baik berupa lembar aktivitas maupun modul berbasis *discovery learning*/penemuan terbimbing efektif menunjang pembelajaran. Penelitian Nurdin (2019) menyimpulkan bahwa lembar kerja berbasis penemuan terbimbing membantu mahasiswa memfasilitasi kemampuan representasi matematisnya untuk materi geometri. Modul berbasis *guided discovery*/ penemuan terbimbing juga efektif untuk pembelajaran analisis kompleks (Kariman et al., 2019). Bahan ajar, seperti silabus, rpp dan lembar aktivitas berbasis *discovery learning* berpengaruh positif terhadap hasil belajar matematika (Gunawan et al., 2020).

Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa bahan ajar, berupa silabus, rpp, modul dan lembar aktivitas baik digunakan untuk pembelajaran matematika, geometri dan analisis kompleks. Yang menjadi pertanyaan apakah lembar aktivitas mahasiswa (LAM) berbasis *discovery learning*/penemuan terbimbing ini efektif untuk pembelajaran persamaan diferensial?. Tentunya, untuk mengkaji keefektifannya, haruslah dianalisis dulu kevalidan dan kepraktisan LAM tersebut. Oleh sebab itu, dalam penelitian ini dikembangkan kemudian dikaji kevalidan, kepraktisan dan keefektifan LAM berbasis *discovery learning* sebagai salah satu sumber belajar bagi mahasiswa dalam perkuliahan Persamaan Diferensial. Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan lembar aktivitas mahasiswa (LAM) berbasis *discovery learning* yang memenuhi aspek valid, praktis dan efektif untuk topik persamaan diferensial ordo satu.

METODE

Sesuai dengan tujuan penelitian ini, yaitu menghasilkan suatu produk, maka penelitian ini termasuk penelitian dan pengembangan. Produk dari penelitian ini berupa lembar aktivitas mahasiswa (LAM) berbasis *discovery learning* matakuliah persamaan diferensial, yang dibatasi pada topik persamaan diferensial ordo satu. Desain penelitian yang digunakan ialah model pengembangan 4D. Sesuai namanya, tahapan pengembangan meliputi tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*) (Sugiyono, 2013). Secara singkat prosedur pengembangan 4D yang dilakukan adalah (1) *define*, yaitu melakukan analisis terhadap kompetensi yang harus dicapai, materi, kemampuan pemahaman matematis (KPM) mahasiswa dan langkah-langkah *discovery learning*. (2) *design*, meliputi perancangan LAM dan instrumen penelitian. (3) *develop*, melakukan validasi, revisi, uji coba kepraktisan dan uji coba keefektifan LAM. Pada tahapan ini revisi dilakukan beberapa kali, sampai LAM dinyatakan valid, praktis dan revisi terakhir dilakukan setelah menganalisis hasil uji coba keefektifan LAM. Langkah terakhir (4) *disseminate*, LAM ini akan disebarluaskan secara terbatas, digunakan bagi mahasiswa yang mengambil mata kuliah persamaan diferensial.

Subjek uji coba penggunaan LAM dalam penelitian ini adalah mahasiswa yang mengikuti matakuliah persamaan diferensial pada semester ganjil 2019/2020 sebanyak 40 orang. Instrumen yang digunakan adalah angket dan lembar observasi dan wawancara. Terdapat dua jenis angket, yaitu angket validasi LAM dan angket respon mahasiswa. Angket validasi ditujukan untuk melihat kevalidan LAM. Angket ini diisi oleh 3 (tiga) orang ahli, yaitu dosen pendidikan matematika FKIP UR. Angket validasi ini berisikan tentang (1) kualitas materi LAM, (2) kesesuaian LAM dengan model *discovery learning*, (3) kesesuaian LAM dengan syarat didaktik, (4) kesesuaian LAM dengan

syarat konstruksi, dan (5) kesesuaian LAM dengan syarat teknis. Angket respon mahasiswa, ditujukan untuk melihat kepraktisan penggunaan LAM, meliputi (1) kejelasan penggunaan bahasa dan kalimat, (2) kemudahan penggunaan, (3) kepercayaan diri pengguna, dan (4) kepuasan pengguna. Angket disusun berdasarkan skala Likert dengan 4 (empat) pilihan. Terakhir, untuk menguji keefektifan LAM, digunakan lembar observasi. Aspek yang dinilai ialah (1) keterlaksanaan diskusi kelompok, (2) keterselesaian masalah dalam kegiatan penanaman konsep, (3) keterampilan kelompok dalam mengambil kesimpulan, (4) keterampilan menyelesaikan masalah dalam kegiatan ayo berlatih, (5) keterlaksanaan presentasi dan (6) keaktifan kelompok dalam menanggapi hasil presentasi. Wawancara dilakukan guna memperoleh data yang lebih mendalam mengenai respon mahasiswa yang menggunakan LAM.

Setiap data yang telah dikumpulkan diolah menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif dan analisis kualitatif. Data berupa komentar dan saran dari validator dan responden dianalisis secara kualitatif. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif yang dikelompokkan dalam kategori sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria Kevalidan, Kepraktisan, Efektivitas, dan KPM Mahasiswa

Range Nilai	Kriteria			
	Kevalidan	Kepraktisan	Efektivitas	KPM
$3,3 < N \leq 4,0$	SV	SP	SE	ST
$2,7 < N \leq 3,3$	V	P	E	T
$2,0 < N \leq 2,7$	CV	CP	CE	C
$1 \leq N \leq 2,0$	KV	KP	KE	R

Keterangan :

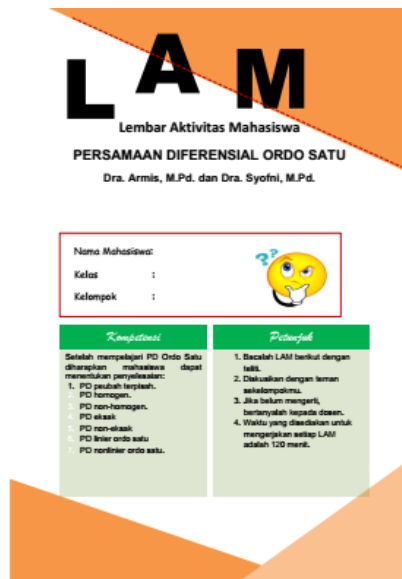
SV: sangat valid; V: valid; CV: cukup valid; KV: kurang valid
 SP: sangat praktis; P: praktis; CP: cukup praktis; KP : kurang praktis
 SE: sangat efektif; E: efektif; CE: cukup efektif; KP : kurang efektif
 ST: sangat tinggi; T: tinggi; CT: cukup tinggi; R : rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tahapan awal penelitian ini adalah *define*, yaitu melakukan analisis kurikulum, kemampuan pemahaman matematis (KPM) mahasiswa dan langkah-langkah *discovery learning*. LAM ini memuat 8 (delapan) materi, yaitu: (1) Persamaan diferensial peubah terpisah, (2) Persamaan diferensial homogen ordo satu, (3) Persamaan diferensial nonhomogen ordo satu, (4) Persamaan diferensial eksak, (5) Persamaan diferensial non-eksak dengan faktor integrasi fungsi x saja atau fungsi y saja, (6) Persamaan diferensial non-eksak dengan faktor integrasi fungsi xy , fungsi $(x + y)$ atau fungsi $(x - y)$, (7) Persamaan diferensial non-eksak dengan faktor integrasi fungsi dan $(x^2 + y^2)$ atau $x^h y^k$ dan (8) Persamaan diferensial linier ordo satu, reduksi persamaan diferensial menjadi persamaan diferensial linier ordo satu, dan persamaan diferensial Bernoulli. Topik persamaan diferensial ordo satu disajikan dalam 6 (enam) tahap, yaitu: *simulation* (simulasi), *problem statement* (identifikasi masalah), *data collecting* (pengumpulan data), *data processing* (pengolahan data), *verification* (verifikasi) dan terakhir *generalization* (penarikan kesimpulan) (Syarif & Susilawati, 2017). LAM diberikan kepada mahasiswa yang mengambil mata kuliah persamaan diferensial.

Selanjutnya pada tahap *design*, peneliti mendesain LAM berbasis *discovery learning*, yaitu cover, kompetensi yang ingin dicapai, petunjuk kegiatan, materi dan soal latihan. Berikut desain cover LAM:



Gambar 1. Cover LAM berbasis *discovery learning*

Tahap berikutnya ialah *develop*, dilakukan uji coba LAM yang telah didesain. Pertama, uji kevalidan LAM. Untuk memperoleh LAM yang valid dilakukan validasi oleh tiga orang validator. Hasil validasi tersebut disajikan dalam tabel di bawah ini:

Tabel 2. Uji Kevalidan LAM berbasis *discovery learning*

No	Indikator yang divalidasi	Skor			Rataan	Kategori
		1	2	3		
1	Kualitas materi LAM	3,50	3,40	3,50	3,47	SV
2	Kesesuaian LAM dengan model <i>discovery learning</i>	3,50	3,30	3,30	3,37	SV
3	Kesesuaian LAM dengan syarat didaktik	3,70	3,70	3,30	3,57	SV
4	Kesesuaian LAM dengan syarat teknis	3,50	3,50	3,50	3,50	SV
	Rataan	3,55	3,48	3,40	3,48	SV

Dari tabel di atas diperoleh rata-rata dari ke tiga validator adalah 3,48 dengan kategori sangat valid. Beberapa masukan dari validator untuk perbaikan LAM yang telah dikembangkan, yaitu (1) perbaiki kesalahan pengetikan, (2) gunakan bahasa yang lebih sederhana khususnya dalam langkah-langkah penyelesaian masalah, (3) semua teorema harus diarahkan pembuktiannya, dan (4) soal ayo berlatih ditambah. Saran dari validator ini menjadi bahan untuk merevisi LAM, yang kemudian akan diuji kepraktisannya.

Selanjutnya, analisis kepraktisan LAM. Data angket respon mahasiswa terhadap lembar aktivitas mahasiswa topik persamaan diferensial ordo satu, sebagaimana disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Kepraktisan Penggunaan LAM

No	Sub aspek	Rataan Skor	Kriteria
1	Kejelasan bahasa dan kalimat LAM	3,63	sangat baik
2	Kemudahan penggunaan LAM	3,48	sangat baik
3	Kepercayaan diri pengguna	3,53	sangat baik
4	Kepuasan pengguna	3,54	sangat baik
	Rataan	3,55	sangat baik

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa rata-rata respon mahasiswa terhadap LAM berbasis *discovery learning* yang digunakan dalam pembelajaran persamaan diferensial ordo satu adalah sangat baik. Dapat diartikan bahwa LAM tersebut sangat praktis digunakan dalam pembelajaran persamaan diferensial ordo satu. Beberapa respon mahasiswa terhadap kepraktisan LAM antara lain bahasa LAM mudah dipahami, tulisan dapat dibaca dengan jelas, petunjuk dapat dipahami

dengan baik, kegiatan LAM runut/sistematis, LAM menambah sumber belajar, sangat membantu memahami materi, meningkatkan interaksi antar sesama mahasiswa dan antar mahasiswa dengan dosen, membuat mahasiswa lebih mandiri dan menambah semangat belajar, serta pembelajaran tetap serius dengan suasana yang sedikit santai. Mahasiswa menyarankan agar disediakan ruang kosong cukup luas tapi sebaiknya titik-titik (.....) dihilangkan. Untuk memperkuat temuan peneliti melakukan wawancara dengan beberapa mahasiswa. Saran yang diberikan mahasiswa dalam wawancara antara lain (1) soal ayo berlatih ditambah mulai dari yang mudah sampai ke yang sulit, dan (2) pertahankan pembelajaran menggunakan lembar aktivitas mahasiswa.

Langkah terakhir ialah pengujian efektivitas LAM. Efektivitas penggunaan LAM dilihat dari hasil pengamatan keterlaksanaan pembelajaran dan rata-rata kemampuan pemahaman matematis (KPM) mahasiswa. Hasil observasi disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4. Hasil Uji Efektivitas LAM

No	Sub Aspek	Rataan	Keterlaksanaan Pembelajaran	Efektivitas LAM
1	Keterlaksanaan diskusi kelompok	3,60	sangat baik	Sangat efektif
2	Keterselesaian masalah dalam kegiatan penanaman konsep	3,60	sangat baik	Sangat efektif
3	Keterampilan kelompok dalam mengambil kesimpulan	3,40	sangat baik	Sangat efektif
4	Keterampilan menyelesaikan masalah dalam kegiatan ayo berlatih	3,00	Baik	Efektif
5	Keterlaksanaan presentasi	3,20	Baik	Efektif
6	Keaktifan kelompok dalam menanggapi hasil presentasi	3,30	sangat baik	Sangat efektif
	Rataan	3,35	sangat baik	Sangat efektif

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa keterlaksanaan pembelajaran pada topik persamaan diferensial ordo satu dengan menggunakan lembar aktivitas mahasiswa termasuk kategori sangat baik. Rerata keterlaksanaan kegiatan termasuk kategori sangat efektif, yaitu 3,35 dan rata-rata KPM mahasiswa adalah 3,24 atau kategori tinggi. Dapat diartikan bahwa LAM tersebut sangat efektif digunakan dalam pembelajaran persamaan diferensial ordo satu.

Sebagai data pendukung, peneliti melakukan wawancara dengan enam orang mahasiswa. Berdasarkan wawancara tersebut diperoleh informasi bahwa (1) lembar kerja mahasiswa dapat dijadikan sebagai sumber belajar tambahan, (2) masalah dalam penanaman konsep relatif mudah, tetapi semua soal ayo berlatih termasuk kategori sulit. Oleh karena itu mahasiswa meminta agar (1) soal ayo berlatih ditambah mulai dari yang mudah sampai yang sulit, (2) cantumkan materi prasyarat dalam lembar aktivitas mahasiswa, (3) pembagian kelompok secara permanen dan heterogen berdasarkan kemampuan, (4) ruang kosong tidak pakai titik-titik (.....) agar tulisan mahasiswa tidak terbatas, dan (5) pertahankan pembelajaran menggunakan lembar aktivitas mahasiswa.

Tahapan terakhir, dari model pengembangan 4D ialah *desiminate*, yaitu penyebaran. LAM berbasis *discovery learning* ini disebarakan secara terbatas, diperuntukkan bagi mahasiswa prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Riau yang mengambil mata kuliah persamaan diferensial.

Pembahasan

Pengembangan lembar aktivitas mahasiswa (LAM) berbasis *discovery learning* ini berdasarkan kebutuhan mahasiswa terhadap bahan atau sumber belajar yang menjadikan pembelajaran bermakna. Mereka membutuhkan bahan ajar yang dapat membantu mereka aktif, sebagai wadah menyalurkan ide-idenya dan menemukan konsep secara mandiri. Widjajanti (2008) menyebutkan

bahwa agar memberikan pengaruh positif, maka lembar kerja/aktivitas haruslah memenuhi beberapa aspek, yaitu syarat didaktik, konstruksi dan syarat teknik. LAM ini telah dinyatakan valid, yaitu memenuhi kriteria materi dan model pembelajaran (konstruk), didaktik dan teknik. Artinya LAM ini dapat digunakan untuk semua mahasiswa, baik yang berkemampuan tinggi ataupun rendah (syarat didaktik), bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kedewasaan mahasiswa dan struktur kalimat yang digunakan jelas (syarat konstruksi), serta tulisan, gambar dan penampilan LAM menarik (syarat teknik).

Selain valid, lembar kerja yang baik tentunya juga harus praktis. Plomp & Nieveen (2007) menjelaskan bahwa, praktis dapat diartikan bahwa bahan ajar tersebut dapat digunakan dan mudah dipahami. Sukardi mengungkapkan aspek kepraktisan perangkat pembelajaran meliputi penggunaan, waktu, menarik minat, mudah diinterpretasikan dan dapat digunakan sebagai variasi bahan/sumber belajar (Revita, 2019). Hasil uji praktikalitas menunjukkan bahwa LAM berbasis *discovery learning* ini praktis digunakan, baik dari segi waktu, penggunaan maupun daya tarik untuk pembelajaran persamaan diferensial ordo satu.

Terakhir, uji efektivitas menunjukkan bahwa LAM berbasis *discovery learning* ini sangat efektif untuk pembelajaran persamaan diferensial. Hal ini ditunjukkan oleh keterlaksanaan pembelajaran yang sangat baik dan rata-rata kemampuan pemahaman matematis siswa yang tinggi. Banyak penelitian terkait pengaruh positif penggunaan lembar kerja. Diantaranya ialah penelitian yang dilakukan oleh Atika & MZ (2016) menyimpulkan bahwa penggunaan lembar kerja dapat meningkatkan aktivitas belajar, menjadikan siswa mandiri dan memfasilitasi kemampuan berpikir kritis matematis. Lembar kerja dapat menjadi media untuk meningkatkan hasil belajar matematika (Loli et al., 2018). Pengembangan LAM ini didasarkan pada kebutuhan mahasiswa pada pembelajaran persamaan diferensial. Sebagaimana dinyatakan oleh Rahmi et al., (2014) bahwa untuk perkuliahan persamaan diferensial ordo satu dibutuhkan lembar kerja yang membantu siswa mandiri dan memfasilitasi mahasiswa dalam menyelesaikan masalah. Dengan penggunaan model pembelajaran *discovery learning*, mahasiswa dibimbing untuk aktif, mandiri dan belajar lebih bermakna.

Panduan praktik/kerja/aktivitas yang disajikan mengikuti tahapan *discovery learning*. Pada tahapan *simulation* (simulasi) mahasiswa disajikan stimulan berupa dapat berupa bacaan, gambar, atau situasi yang sesuai dengan materi pembelajaran/topik/tema yang akan dibahas, sehingga siswa mendapat pengalaman belajar mengamati melalui kegiatan membaca, mengamati situasi atau melihat gambar. Stimulasi yang diberikan guru dapat memancing ide-ide atau gagasan yang orisinal siswa (Abidin, 2020). Gambar, situasi ataupun pertanyaan yang disajikan dalam LAM mendorong mahasiswa untuk berpikir, bertanya dan menarik perhatian mereka untuk belajar lebih lanjut.

Tahapan berikutnya ialah *problem statement* (identifikasi masalah). Di dalam LAM disediakan kolom untuk mahasiswa menulis hasil identifikasi masalah. Mahasiswa diberikan kesempatan untuk sebanyak mungkin mengidentifikasi masalah yang relevan dengan topik, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis (jawaban sementara atas pertanyaan masalah). Pembelajaran yang menuntut siswa untuk mengidentifikasi fakta dan memutuskan informasi yang relevan tentunya akan meningkatkan kepercayaan dirinya, berani mengungkapkan pendapat dan menghargai perbedaan (E. Nurdin, Nayan, et al., 2020). Tahapan ini tidak hanya membantu mahasiswa untuk memfasilitasi kemampuan berpikirnya tetapi juga mengembangkan sikap sosial yang positif.

Kemudian mahasiswa diminta untuk mengumpulkan dan mengolah data yang telah mereka peroleh. Informasi yang mereka peroleh dihubungkan dengan pengetahuan mereka sebelumnya, berdasarkan pengalaman terdahulu untuk memperoleh kesimpulan (*generalization*). Gurses et al., (2015) menjelaskan bahwa seseorang perlu melihat hubungan informasi dan menganalisis untuk mensintesis pengetahuan baru dan menggunakannya dalam memecahkan masalah. Hasilnya,

mereka akan menemukan penyelesaian masalah atau menemukan konsep. Sebelum menyimpulkan dilakukan proses verifikasi (*verification*).

Tahapan-tahapan *discovery leaning* yang disajikan di dalam LAM membimbing mahasiswa untuk berpikir, berbagi, mengklarifikasi dan menyimpulkan. Mahasiswa diajak untuk menemukan konsep yang sedang dipelajari melalui kegiatan penyelidikan, sehingga pembelajaran yang menjadi bermakna, tidak hanya sekedar hafalan. Dengan demikian, mereka tidak hanya lebih mudah memahami konsep tetapi juga mengingatnya. Sesuai dengan yang dikatakan oleh Baroody et al., (2015) bahwa *discovery learning* bermanfaat bagi pembelajaran. Yurniwati & Hanum (2017) menambahkan bahwa penemuan terbimbing atau *discovery learning* meningkatkan kemampuan pengamatan, diskusi dan pengetahuan. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Gunawan et al., (2020) menyebutkan bahwa penggunaan modul pembelajaran berbasis *discovery learning* berpengaruh positif terhadap pemahaman konsep. Nurdin (2019) menyimpulkan bahwa lembar kerja berbasis penemuan terbimbing efektif memfasilitasi kemampuan representasi matematis mahasiswa.

Dalam penerapannya, walaupun penggunaan LAM ini menjadikan mahasiswa aktif dan mandiri, namun ketika mereka menemukan kesulitan, maka dosen haruslah menemukan solusi untuk mengatasinya. Dosen dapat melemparkan masalah yang dihadapi ke kelompok lain kemudian mendiskusikannya. Jika mereka tidak juga mampu menyelesaikan masalah, maka dosen dapat memberikan arahan untuk menemukan solusi persoalan yang dihadapi. Ketika mengalami kesulitan dalam menemukan solusi, guru membantu dan menjelaskannya tetapi juga meminta siswa untuk mendiskusikan masalah bersama (In'am & Hajar, 2017).

KESIMPULAN

Dosen sangat berperan penting dalam pembelajaran aktif. Dosen hendaknya mampu menciptakan lingkungan belajar ataupun menggunakan bahan atau media pembelajaran yang mendorong mahasiswa untuk aktif, mandiri, dan belajar secara bermakna. Gurses et al., (2015) menyatakan bahwa poin penting untuk pembelajaran aktif adalah peran yang dipegang oleh guru. Guru haruslah mengatur lingkungan belajar terlebih dahulu, menentukan apa yang akan dilakukan dan menciptakan bahan yang akan digunakan. Untuk itu, peneliti mengembangkan lembar aktivitas mahasiswa berbasis *discovery learning* untuk topik persamaan diferensial ordo satu. Pengembangan ini mengikuti tahapan model pengembangan 4D. subjeknya ialah mahasiswa program studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Riau, berjumlah 40 orang. Instrumen yang digunakan berupa angket, lembar observasi dan wawancara. Data yang diperoleh dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, dapat disimpulkan bahwa LAM berbasis *discovery learning* ini valid, praktis dan efektif untuk pembelajaran persamaan diferensial ordo satu. Artinya, LAM ini memenuhi standard didaktik, konstruksi dan teknik. LAM mudah digunakan dari segi waktu, daya tarik, kepraktisan penggunaan dan penerapannya. LAM berbasis *discovery learning* berdampak positif terhadap kemampuan pemahaman mahasiswa. LAM ini bisa menjadi variasi bahan ajar untuk topik persamaan diferensial ordo satu. Jika dalam kegiatan yang dilakukan mahasiswa mengalami kesulitan, maka dosen dapat memberikan solusi. Misalnya, melempar ke kelompok lain, berdiskusi atau memberikan penjelasan yang membimbing mahasiswa untuk menemukan penyelesaian.

REFERENSI

Abidin, Z. (2020). *Belajar matematika asyik dan menyenangkan*. January. <https://doi.org/10.31227/osf.io/mdgaz>

- Atika, N., & MZ, Z. A. (2016). Pengembangan LKS berbasis pendekatan RME untuk menumbuhkembangkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. *Suska Journal of Mathematics Education*, 2(2), 103–110. <https://doi.org/10.24014/sjme.v2i2.2126>
- Baroody, A. J., Purpura, D. J., Eiland, M. D., & Reid, E. E. (2015). The impact of highly and minimally guided discovery instruction on promoting the learning of reasoning strategies for basic add-1 and doubles combinations. *Early Childhood Research Quarterly*, 30(PA), 93–105. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2014.09.003>
- Betyka, F., Putra, A., & Erita, S. (2019). Pengembangan lembar aktivitas siswa berbasis penemuan terbimbing pada materi segitiga. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 2(2), 179–189. <https://doi.org/10.24014/juring.v2i2.7684>
- Gunawan, Kosim, & Lestari, P. A. S. (2020). Instructional materials for discovery learning with cognitive conflict approach to improve vocational students' achievement. *International Journal of Instruction*, 13(3), 433–444. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13330a>
- Gurses, A., Gunes, K., Dalga, T., & Dogar, C. (2015). A design practice for interactive- direct teaching based on constructivist learning (IDTBCL): boiling and evaporation. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197(February), 2377–2383. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.293>
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan saintifik dan kontekstual dalam pembelajaran abad 21: Kunci sukses implementasi kurikulum 2013*. Galia Indonesia.
- In'am, A., & Hajar, S. (2017). Learning geometry through discovery learning using a scientific approach. *International Journal of Instruction*, 10(1), 55–70. <https://doi.org/10.12973/iji.2017.1014a>
- Kariman, D., Harisman, Y., Sovia, A., & Prahmana, R. C. I. (2019). Effectiveness of guided discovery-based module: A case study in Padang city, Indonesia. *Journal on Mathematics Education*, 10(2), 239–250. <https://doi.org/10.22342/jme.10.2.6610.239-250>
- Kristayulita, & Nurhardiani. (2011). *Analisis kesalahan menyelesaikan persamaan diferensial ordo-1 pada matakuliah persamaan diferensial dengan panduan watson*. 4(1), 30–52. <https://jurnalbeta.ac.id/index.php/betaJTM/article/view/90>
- Kurniasih, I., & Sani, B. (2014). Implementasi Kurikulum 2013 Konsep dan Penerapan. *Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan*, 1–162.
- Loli, K. J., Damayanti, N. W., & Yuniarto, E. (2018). Pengembangan LKS berdasarkan masalah kontekstual pada materi operasi hitung bentuk aljabar. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 6(1), 30–36. <https://doi.org/10.23971/eds.v6i1.897>
- Mulyatiningsih, E. (2011). *Metode penelitian terapan bidang pendidikan*. Alfabeta.
- NK, R. (2008). *Strategi belajar mengajar*. Rineka Cipta.
- Nurdin, E. (2019). Pengembangan lembar kerja berbasis pendekatan terbimbing untuk memfasilitasi kemampuan representasi matematis mahasiswa. *Suska Journal of Mathematics Education*, 5(2), 111–120. <https://doi.org/10.24014/sjme.v5i2.7304>
- Nurdin, E., Herlina, R., Risnawati, & Granita. (2019). Pengembangan lembar kerja siswa berbasis pendekatan open-ended untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif matematis siswa Madrasah Tsanawiyah. *Jurnal Mercumatika: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4(1), 21–31. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.26486/jm.v4i1.500>
- Nurdin, E., Nayan, D. D., & Risnawati. (2020). Pengaruh Pembelajaran Model Creative Problem Solving (CPS) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis ditinjau dari Kemampuan Awal Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Gantang*, 5(1), 39–49.

<https://doi.org/https://doi.org/10.31629/jg.v5i1.2151>

- Nurdin, E., Risnawati, R., & Ayurila, M. (2019). Pengembangan lembar kerja siswa berbasis group investigation untuk memfasilitasi kemampuan penalaran matematis siswa SMP. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 1(3), 219–226. <https://doi.org/10.24014/juring.v1i3.6752>
- Nurdin, E., Saputri, I. Y., & Kurniati, A. (2020). Development of comic mathematics learning media based on contextual approaches. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 8(2), 85–97. <https://doi.org/http://doi.org/10.25273/jipm.v8i2.5145>
- Nurdin, S., & Adriantoni. (2016). *Kurikulum dan pembelajaran*. Raja Grafindo Persada.
- Oktavia, A., & Khotimah, R. P. (2016). Analisis kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan persamaan differensial tingkat satu. *Prosiding Konferensi Penelitian Matematika Dan Pembelajarannya (KNPMP I)*, 99–108.
- Permendikbud. (2016). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2016 tentang Standar Kompetensi Lulusan (SKL) Pendidikan Dasar dan Menengah*.
- Plomp, T., & Nieveen, N. (2007). An introduction to educational design research. *The Seminar Conducted at the East China Normal University, Shanghai (PR China)*, 1–129. http://www.slo.nl/downloads/2009/Introduction_20to_20education_20design_20research.pdf
- Rahmi, Angraini, V., & Melisa. (2014). Pengembangan lembar kerja mahasiswa berbasis problem based learning pada perkuliahan persamaan diferensial biasa. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Pendidikan Sains IX*, 5(1), 864–869.
- Revita, R. (2019). Uji Kepraktisan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Penemuan Terbimbing untuk SMP. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 2(2), 148–154. <https://doi.org/10.24014/juring.v2i2.7486>
- Sani, R. A. (2014). *Pembelajaran saintifik untuk kurikulum 2013*. Bumi Aksara.
- Sanjaya, W. (2011). *Strategi pembelajaran berorientasi standar proses pendidikan*. Kencana Prenada Media.
- Sugiyono. (2013). *Penelitian pendidikan: pendekatan kuantitatif dan kualitatif dan re&d*. Alfabeta.
- Syah, M. (2010). *Psikologi pendidikan*. Remaja Rosdakarya.
- Syarif, M., & Susilawati, E. (2017). Modul pengembangan keprofesian berkelanjutan biologi SMA: terintegrasi penguatan pendidikan karakter. In *Pusat Pengembangan Dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK)*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Trianto. (2010). *Mengembangkan model pembelajaran tematik*. Prestasi Pustaka.
- Widjajanti, E. (2008). Kualitas lembar kerja siswa. In *Pelatihan Penyusunan LKS MAta Pelajaran Kimia Berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Bagi Guru SMK.MAK*. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2009.01.043>
- Yurniwati, & Hanum, L. (2017). Improving mathematics achievement of Indonesian 5 th grade students trough guided discovery learning. *Journal on Mathematics Education*, 8(1), 77–84.