

EFEKTIFITAS PEMBELAJARAN BERBASIS m-PBL DALAM MENUNJANG PEMBELAJARAN MATEMATIKA SECARA DARING

Wahyu Lestari^{1*}, Loviga Denny Pratama², Lifia Sulistiowati³

^{1, 2, 3}Tadris Matematika, Universitas Islam Zainul Hasan Genggong Probolinggo
Jalan P.B, Sudirman, No. 360, Kraksaan, Probolinggo, 67282, Indonesia

e-mail: ¹why.lestari94@gmail.com; ²loviga.pratama@gmail.com; ³lifia@gmail.com;

Submitted: April 21, 2021

Revised: May 14, 2021

Accepted: May 16, 2021

corresponding author*

Abstrak

Saat ini, Pendidikan di Indonesia telah memasuki era baru yakni melakukan proses pembelajaran *online* atau via daring. Namun, sayangnya beberapa teknologi yang ada masih belum digunakan secara optimal dalam memfasilitasi belajar matematika secara daring. Adapun studi ini mencoba menggabungkan pembelajaran berbasis seluler (*Mobile Learning*) dengan mengikuti sintaks *Problem Based Learning* (PBL) yang dikemas menjadi metode m-PBL. Tujuan penelitian ini adalah menguji keefektifan m-PBL dengan PBL konvensional pada keterampilan pemecahan masalah matematika dan juga mencari tanggapan siswa tentang proses pembelajaran m-PBL. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan *one group pretest posttest design*. Adapun sampel pada penelitian ini melibatkan 234 siswa yang dipilih secara acak dari Sekolah Menengah Kejuruan yang ada di Kabupaten Probolinggo Jawa Timur. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes dan angket yang akan dianalisis melalui uji independent sample t-test dan uji N-Gain Score. Temuan penelitian mengungkapkan bahwa keterampilan pemecahan masalah matematis siswa yang diberi perlakuan pembelajaran berbasis m-PBL lebih tinggi daripada siswa yang diberi pembelajaran PBL Konvensional. Selain itu juga, siswa telah menanggapi secara positif penggunaan pembelajaran m-PBL. Bahkan 92% responden berpendapat bahwa m-PBL dapat mempermudah mengakses pembelajaran. Lebih lanjut, beberapa temuan atas dampak m-PBL saat pembelajaran matematika juga akan dibahas pada artikel ini.

Kata Kunci: pembelajaran via daring, *mobile learning*, *problem based learning*

THE EFFECTIVITY OF m-PBL FOR SUPPORTING MATHEMATICS LEARNING MATHEMATICS VIA ONLINE

Abstract

Currently, education in Indonesia has entered a new era, namely the learning process online or via online. However, unfortunately, some of the existing technologies have not been used optimally in facilitating online mathematics learning. This study tries to combine mobile-based learning (*Mobile Learning*) by following the *Problem Based Learning* (PBL) syntax which is packaged into the m-PBL method. The purpose of this study was to test the effectiveness of m-PBL with conventional PBL on mathematical problem solving skills and also to seek student responses about the m-PBL learning process. This research is an experimental research with one group pretest posttest design. The sample in this study involved 234 students who were randomly selected from Vocational High Schools in Probolinggo Regency, East Java. The research instruments used in this study were tests and questionnaires which were analyzed through the independent sample t-test and the N-Gain Score test. The research findings revealed that the mathematical problem solving skills of students who were given m-PBL-based learning were higher than students who were given conventional PBL learning. In addition, students have responded positively to the use of m-PBL learning. Even 92% of respondents think that m-PBL can make it easier to access learning. Furthermore, several findings regarding the impact of m-PBL during mathematics learning will also be discussed in this article.

Keywords: online learning, mobile learning, problem based learning



1. Pendahuluan

Matematika merupakan mata pelajaran wajib di setiap jenjang pendidikan mulai dari tingkat dasar hingga perguruan tinggi, namun sebagian siswa merasa kesulitan untuk mempelajarinya karena merupakan mata pelajaran yang abstrak. Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam belajar matematika. Mereka cenderung menghafal rumus tetapi tidak memahami asal-usul rumus tersebut, dan kurang akurat dalam mengidentifikasi pertanyaan dalam bentuk narasi (Li & Schoenfeld, 2019). Berdasarkan karakteristik mata pelajaran matematika, siswa harus memiliki kemampuan keterampilan dalam memecahkan suatu masalah yang baik.

Dalam melatih keterampilan pemecahan masalah siswa, diperlukan model pembelajaran yang sesuai (Hitalessy et al., 2020). Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa adalah *Problem Based Learning* (PBL) (Masek & Yamin, 2011). PBL dapat melatih siswa untuk berpikir sistematis karena merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa (Lopes et al., 2020) sehingga memberikan pengalaman kepada siswa untuk melakukan aktivitas secara langsung dalam memecahkan masalah. PBL memberikan pelatihan kepada siswa dalam menerapkan berbagai prinsip, konsep, dan keterampilan yang telah dipelajari untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi (Yew & Goh, 2016).

Namun PBL juga memiliki beberapa kelemahan, diantaranya membutuhkan alokasi waktu yang lebih lama untuk pelaksanaannya (Blackwell & Roseth, 2018; Ghufroon & Ermawati, 2018). Studi lain berdasarkan perspektif guru dikemukakan bahwa PBL membutuhkan banyak alokasi waktu dibandingkan dengan pembelajaran tradisional (Kazemi & Ghoraisi, 2012). Tidak memberikan pengaruh yang signifikan jika diterapkan dalam waktu yang singkat. Sehingga dari beberapa kekurangan ini, perlu adanya kolaborasi dalam suatu PBL dengan adanya teknologi agar PBL ini dapat efektif digunakan dalam pembelajaran. Mengingat perkembangan teknologi informasi memberikan kemudahan dalam suatu proses pembelajaran, terutama pembelajaran online (via daring). Hal ini relevan dengan situasi pendidikan di Indonesia saat ini dimana proses pembelajaran terhambat sejak Maret 2020 akibat Pandemi Covid-19 proses pembelajaran menggunakan via daring.

Hal ini berdampak pada pesatnya teknologi *mobile* di semua sektor termasuk Pendidikan.

Bahkan perangkat *mobile* telah menjadi kebutuhan sehari-hari masyarakat karena menawarkan paradigma baru konektivitas, komunikasi, dan kolaborasi (Suartama et al., 2019). Oleh karena itu, peneliti bermaksud untuk mengintegrasikan beberapa ide dari *Problem Based Learning dan mobile learning*. Siswa dimudahkan dalam mengakses informasi pembelajaran yang diberikan oleh guru melalui platform Schoology sebagai learning management system (LMS). Semua materi pembelajaran terkait dan masalah diatur dalam LMS, dengan menyediakan link artikel jurnal dan link video YouTube. Karenanya, siswa dapat belajar dengan mudah di mana saja, kapan saja, dan mengakses konten berkali-kali selama koneksi internet tersedia. Integrasi pembelajaran seluler dan PBL, juga dikenal sebagai m-PBL, memungkinkan untuk mengubah proses belajar mengajar. Hal ini karena belajar dengan bantuan perangkat seluler tidak hanya belajar di lingkungan formal (sekolah) tetapi juga belajar di luar sekolah sepanjang waktu menggunakan perangkat seluler (Kadek Suartama et al., 2020). Penelitian lain juga menyatakan bahwa perangkat seluler juga berdampak negatif jika disalahgunakan sehingga kinerja siswa menurun, seperti saat pembelajaran terjadi, siswa melakukan aktivitas lain seperti menonton film, bermain game, mengobrol di media sosial, dan lain sebagainya (Marzouki et al., 2017). Hal ini disebabkan faktor pedagogis siswa. Untuk mengatasi hal tersebut, maka perlu pada pertemuan pertama menjelaskan tentang niat dan perilaku siswa dalam menggunakan perangkat *mobile*.

Dari uraian di atas, dapat dikemukakan bahwa penelitian ini difokuskan untuk mengungkap bahwa: 1) apakah penerapan m-PBL lebih efektif daripada PBL konvensional, dan 2) tanggapan siswa tentang penerapan m-PBL dalam pembelajaran matematika.

1.1. *Mobile Learning* (ML)

Guru harus dapat memanfaatkan teknologi pembelajaran *mobile* untuk mendukung pendidikan 4.0. Pembelajaran *mobile* atau seluler adalah bentuk/model pembelajaran yang menggunakan kemampuan perangkat seluler (Cheon et al., 2012). Sejak tahun 2005, kata "pembelajaran seluler" telah diperkenalkan oleh banyak peneliti. Namun, dengan perkembangan perangkat seluler, saat ini memiliki berbagai kemampuan *e-learning*. Ini unik karena fleksibel, dalam hal waktu dan tempat, untuk mengubah pembelajaran ke dalam konteks yang berbeda, seperti konten multimedia dan komunikasi (I. Lestari et al., 2019). Pembelajaran seluler tidak hanya tentang materi pembelajaran, tetapi juga

mendorong siswa untuk belajar lebih banyak tentang pembelajaran. Namun, jarang sekali untuk menggabungkan pembelajaran seluler dengan beberapa pendekatan (Wu et al., 2012), seperti pembelajaran seluler dengan pembelajaran berbasis masalah (PBL). Sebagian besar hasil penelitian terbatas pada pengujian efisiensi *mobile learning* tanpa menggunakan model pendekatan pembelajaran tertentu.

Jenis metode yang dapat difasilitasi oleh perangkat seluler meliputi a) pembelajaran individu, di mana siswa dapat belajar dengan kecepatan mereka sendiri; b) pembelajaran jarak jauh, yaitu pembelajaran situasional; c) pembelajaran interaktif, yang mudah dihubungkan dan dikomunikasikan.

1.2. Problem Based Learning (PBL)

Tahapan pembelajaran *Problem Based Learning* terdiri dari lima tahap, yang diawali dengan *problem-posing* dan diakhiri dengan penyajian karya siswa dan analisis pemecahan masalah. Lima tahap yang diadaptasi dari studi sebelumnya (Hmelo-Silver & Barrows, 2006) dan disajikan sebagai berikut.

Tabel 1. Langkah *Problem Based Learning*

No	Tahapan	Kegiatan Guru
1	Masalah berpose	Mendistribusikan lembar kerja yang berisi masalah yang ditimbulkan
2	organisasi Belajar	Mengatur masalah atau mendiskusikan masalah dengan siswa Membimbing siswa untuk menganalisis masalah
3	Membimbing penyelidikan individu atau kelompok	Membimbing siswa dalam kelompok untuk menganalisis masalah (sesi <i>brainstorming</i>) Membimbing siswa dalam kelompok untuk merumuskan tujuan pembelajaran
4	Mengembangkan dan mempresentasikan karya siswa	Membimbing siswa untuk memeriksa hasil diskusi kelompok dalam forum diskusi kelas Kelompok siswa mempresentasikan hasil Hasil diskusi melalui presentasi kelas
5	Menganalisis dan	Menjelaskan terminologi asing dan konsep yang

mengevaluasi proses pemecahan masalah	berkaitan dengan materi pembelajaran Membimbing siswa untuk menyimpulkan pelajaran
---------------------------------------	---

1.3. Integrasi Pembelajaran ML dan PBL (m-PBL)

Peneliti menggabungkan *Mobile Learning* (ML), dan *problem based learning* (PBL) yang dikenal dengan m-PBL, sebagai strategi pembelajaran. Penerapan m-PBL menggunakan sintaksis PBL yang meliputi pertemuan tatap muka di kelas yang dipadukan dengan PBL online menggunakan perangkat seluler dengan *Platform Schoology* yang telah dirancang dan dikembangkan sebelumnya. Para siswa mengikuti kelas tatap muka dan berkomunikasi serta berkolaborasi secara elektronik di luar kelas menggunakan *platform LMS Schoology* yang telah disediakan. Langkah pembelajaran PBL mengikuti teori konstruktivisme dan berpusat pada aktivitas siswa (Hmelo-Silver & Barrows, 2006). Integrasi ini diperlukan karena pembelajaran via daring dengan menggunakan perangkat seluler harus diintegrasikan dengan pembelajaran konstruktif (Donnelly, 2006). Oleh karena itu, teori tersebut digunakan sebagai dasar bagi teori perpaduan *Mobile Learning* dan PBL. Banyak bukti yang mengungkapkan bahwa *Mobile Learning* dan pembelajaran konstruktif saling mendukung dalam menciptakan lingkungan belajar yang harmonis.

Adapun m-PBL memiliki 5 tahapan secara umum yang terbagi menjadi: (1) Menyiapkan Pembelajaran, yakni Guru menyediakan lingkungan belajar online melalui Platform LMS; (2) Prakegiatan, yakni Guru memeriksa kesiapan kelas, perangkat pembelajaran, dan media pembelajaran; Guru menyapa siswa; dan Guru memeriksa kehadiran siswa; (3) Pembukaan, yakni Guru melakukan apersepsi, memberikan motivasi, dan menjelaskan langkah-langkah pembelajaran; dan Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 4-5 siswa; (4) Kegiatan Pokok, yakni Guru membagikan LKS yang berisikan soal-soal yang diajukan untuk mendukung proses pembelajaran; Guru menyusun masalah atau membahas masalah bersama siswa; Guru membimbing siswa untuk menganalisis masalah; Guru membimbing siswa untuk mendeskripsikan penjelasan sistematis dari analisis masalah dalam kelompok (sesi *brainstorming*); Guru membimbing siswa merumuskan tujuan pembelajaran dalam kelompok; Guru membimbing siswa untuk mencari informasi secara mandiri dalam kelompok melalui internet; Guru membimbing siswa untuk mengumpulkan

informasi dalam forum diskusi kelompok; Guru membimbing siswa untuk menguji hasil diskusi kelompok dalam forum diskusi kelas; Guru menjelaskan terminologi dan konsep asing yang berkaitan dengan materi pembelajaran; (5) Penutup, yakni Guru membimbing siswa untuk menutup pelajaran; dan Guru memberikan tugas dan informasi terkait pembelajaran online yang akan diadakan selanjutnya.

Metode m-PBL ini memiliki beberapa manfaat. Pertama, ini memberi siswa lingkungan belajar yang lebih fleksibel dan konstruktivis dengan bantuan perangkat platform seluler *Schoolology*. Siswa dapat mengontrol proses belajar dan belajarnya dengan berbagai sumber belajar yang dinamis. Dalam lingkungan belajar yang terintegrasi, siswa dan guru dibebaskan dari batasan waktu dan ruang dari ruang kelas tradisional. Kedua, pembelajaran m-PBL mempromosikan interaksi dan kolaborasi antara siswa dan guru dengan memungkinkan mereka untuk berkomunikasi dan berkolaborasi baik secara online maupun di dalam kelas. Pembelajaran m-PBL berpotensi memberikan kesempatan kepada siswa pasif dalam lingkungan tatap muka untuk berpartisipasi secara aktif dalam pemecahan masalah kolaboratif.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *quasi-eksperimental pretest-posttest desain*. Tes awal diberikan kepada kedua kelompok sebelum perlakuan diberikan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. *Pre-test* ini diperlukan untuk memastikan bahwa kedua kelompok tidak berbeda. Setelah dilakukan *pre-test*, peneliti memberikan perlakuan kepada sampel sebanyak 8 kali pertemuan, dan diakhiri dengan *post-test*. *Post-test* ini dimaksudkan untuk mengukur belajar siswa setelah perlakuan. Selain itu peneliti juga membagikan kuesioner kepada mahasiswa.

Perlakuan untuk kelompok eksperimen dan kontrol diberikan selama delapan minggu baik untuk m-PBL maupun konvensional pembelajaran berbasis PBL. Adapun pembelajaran kelompok eksperimen terdiri dari tujuh kali via daring, sedangkan modus pembelajaran kelompok kontrol delapan kali tatap muka penuh. Rincian pengaturan mode pembelajaran untuk kelompok eksperimen dan kontrol ditunjukkan pada Tabel 2 dan 3 di bawah ini.

Tabel 2. Pengaturan pembelajaran kelompok eksperimen

Minggu	Motode Belajar	Materi Pembelajaran
Minggu ke-1	tatap muka	Pengenalan, penjelasan model pembelajaran yang akan diterapkan, tutorial pembelajaran dengan platform LMS (online), kontrak pembelajaran
Minggu ke-2	Online	Urutan Aritmatika
Minggu ke-3	Online	Perkembangan Aritmatika
Minggu ke-4	Online	Aplikasi Urutan Aritmatika dan Perkembangan
Minggu ke-5	Online	Urutan Geometris
Minggu ke-6	Online	Kemajuan Geometris
Minggu ke-7	Online	Perkembangan Geometris Tak Terbatas
Minggu ke-8	Online	Aplikasi dari Geometric Urutan dan Progresi

Tabel 3. Pengaturan Pembelajaran untuk Kelompok Kontrol

Minggu	Metode belajar	Materi pembelajaran
Minggu ke-1	Tatap muka	Pendahuluan, penjelasan tentang model pembelajaran yang akan diterapkan, belajar kontrak
Minggu ke-2	Tatap muka	aritmatika Urutan
Minggu ke-3	Tatap muka	Arithmetic Progresi
Minggu ke-4	Tatap muka	Penerapan aritmatika Urutan dan Progresi
Minggu ke-5	Tatap muka	Geometrik Urutan
Minggu ke-6	Tatap muka	Geometrik Progresi

Minggu ke-7	Tatap muka	Tak Terbatas Progresi	Geometrik
Minggu ke-8	Tatap muka	Penerapan Urutan dan Progresi	Geometric

Populasi penelitian ini adalah Sekolah Menengah Kejuruan di Kabupaten Probolinggo, Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Subjek penelitian berjumlah 234 siswa yang diambil dengan menggunakan cluster random sampling. Sejumlah 117 siswa secara acak ditetapkan sebagai kelompok eksperimen. Jumlah siswa yang sama ditugaskan sebagai kelompok kontrol. Kelompok eksperimen diberi perlakuan pembelajaran berbasis m-PBL, sedangkan kelompok kontrol diberi perlakuan pembelajaran berbasis PBL.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes dan angket. Dalam penelitian ini tes matematika berupa tes kemampuan pemecahan masalah yang dilakukan sebelum perlakuan (*pre-test*) dan sesudah perlakuan (*post-test*). Perlakuan dilakukan sebanyak 8 kali pertemuan untuk masing-masing kelas m-PBL dan PBL. Sedangkan angket digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap pelaksanaan m-PBL. Kuesioner menggunakan bentuk skala likert. Sebelum dibagikan kepada siswa, instrumen tes dan angket divalidasi oleh ahli.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah independent sample t-test. Kemudian dilanjutkan ke tes N-Gain Score. Uji independent sample t test digunakan untuk menguji apakah terdapat perbedaan antara kelas m-PBL dan kelas PBL, sedangkan uji N-Gain Score untuk melihat keefektifan model pembelajaran. Peneliti menggunakan software SPSS versi 20 untuk mengolah data guna mencari perbedaan hasil belajar m-PBL dan PBL serta keefektifannya. Berikut ini adalah rumus manual statistik untuk uji-T dan uji N-Gain untuk menguji keefektifan model.

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{100\% - S_{pre}}$$

Keterangan:

- g : Gain skor
 S_{post} : Skor *post-test*
 S_{pre} : Skor *pre-test*

3. Hasil dan Pembahasan

Menganalisis keefektifan m-PBL dibandingkan PBL terhadap keterampilan pemecahan masalah matematis siswa diawali dengan mendeskripsikan Hasil uji normalitas dan uji homogenitas kelas eksperimen dan kelas

kontrol, kemudian dilanjutkan dengan mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Skor *pre-test* digunakan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematika awal siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebagai perbandingan, skor *post-test* digunakan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah diberikan perlakuan di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berikut hasil uji normalitas dan homogenitas.

Tabel 4. Hasil uji normalitas matematika keterampilan pemecahan masalah

Jenis Data	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a Statistik	df	Sig.
Pre-test	Eksperimen	0.86	94	0.085
	Kontrol	0.85	94	0.090
Post-test	Eksperimen	0.89	94	0.062
	Kontrol	0.87	94	0.075

Tabel 4 menunjukkan hasil uji normalitas analisis *pre-test* dan *post-test* baik untuk kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Nilai sig > 0.05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data dalam penelitian ini berdistribusi normal. Sedangkan untuk uji homogenitas baik untuk *pre-test* maupun *post-test* disajikan pada tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Hasil uji homogenitas keterampilan pemecahan masalah matematika

Jenis Data	Levene Statistic	Sig.
Pre-test	0,000	0,994
Post-test	0,990	0,754

Berdasarkan Tabel 5 hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai sig masing-masing *pre-test* dan *post-test* > 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa masing-masing kelompok mempunyai varian yang homogen. Kesimpulannya, persyaratan untuk analisis selanjutnya terpenuhi. Hasil nilai *pre-test* dan *post-test* disajikan sebagai berikut.

Tabel 6. Skor *pretest* dan *posttest* keterampilan pemecahan masalah matematika siswa

	Pre-test		Post-test	
	m-PBL	PBL	m-PBL	PBL
Jumlah Siswa	117	117	117	117

Skor Maks.	80	81	100	95
Skor Min	38	40	55	40
Standar Deviasi	13,53	13,42	15,34	15,55
Rerata	60,33	61,09	80,03	70,67

Hasil analisis dalam Tabel 6, mean Skor keterampilan pemecahan masalah matematika awal siswa / sebelum perlakuan pada kelas eksperimen adalah 60,33, dan rata-rata skor keterampilan pemecahan masalah matematika awal siswa / sebelum perlakuan pada kelas kontrol adalah 61,09. Berdasarkan data tersebut dapat dikatakan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kemampuan awal yang hampir sama dengan selisih 0,76.

Sementara itu, nilai rata-rata post-test kemampuan pemecahan masalah matematika siswa (setelah perlakuan) di kelas eksperimen (m-PBL) adalah 80,03; dan pada kelas kontrol (PBL) adalah 70,67. Hal ini menunjukkan bahwa kedua kelas tersebut telah memiliki perbedaan dalam hal pemecahan masalah matematika, dengan ditandai melalui perbedaan rata-rata sebesar 9,36. Kemudian, untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan nilai rata-rata *post-test* di kelas eksperimen dan kelas kontrol, dilakukan uji *independent sample t-test*. Hasil uji independent sample t-test dengan program SPSS disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Analisis skor rata-rata *post-test* (keterampilan pemecahan masalah matematis siswa setelah perlakuan)

Jenis Data	Sig. Nilai	α	Kesimpulan
Post-test	0,015	0,05	H_0 ditolak artinya ada perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol

Setelah dilakukan uji independent sample t-test, skor N-Gain digunakan untuk menganalisis peningkatan kemampuan matematika siswa. Keterampilan pemecahan masalah di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisis skor N-Gain dilakukan dengan menggunakan program SPSS. Berikut hasil analisis skor N-Gain.

Tabel 8. Skor N-Gain

		m-PBL	PBL
		Skor	Skor
Rerata		71,84	68,01
95% indeks Kepercayaan	Batas bawah	48,94	36,03
	Batas atas	77,71	69,89
Std. Deviasi		1,81	1,06
Skor Min.		40,89	34,33
Skor Maks.		100,00	78,04

Tabel 8 menunjukkan bahwa persentase nilai N-Gain pada kelas eksperimen adalah 71,84, dan untuk kelas kontrol adalah 68,01. Berdasarkan pedoman kategorisasi yang dikemukakan oleh (Banawi et al., 2019), persentase skor N-Gain di kelas eksperimen adalah tinggi. Kesimpulannya, pembelajaran dengan m-PBL yang diterapkan pada kelas eksperimen lebih efektif daripada pembelajaran PBL yang diterapkan pada kelas kontrol.

Selanjutnya, untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pelaksanaan m-PBL dalam pembelajaran matematika, peneliti menggunakan angket yang dibagikan kepada 117 siswa. Angket berisi beberapa pernyataan terkait tanggapan siswa terhadap proses pembelajaran. Hasilnya disajikan sebagai berikut.

Pernyataan	Setuju	Tidak Setuju
Saya suka belajar matematika dengan kombinasi tatap muka dan daring dibandingkan belajar matematika hanya melalui tatap muka saja	85%	15%
LMS <i>Schoology</i> merupakan media yang menarik dan dapat digunakan untuk memfasilitasi pembelajaran di sekolah	80%	20%
Model pembelajaran m-PBL membuat saya bertanggung jawab dan disiplin dalam mengerjakan tugas	85%	15%
Model pembelajaran m-PBL memberi pengalaman baru dalam belajar matematika	70%	30%
Saya dapat menghemat waktu	70%	30%

untuk mengerjakan tugas melalui aplikasi pembelajaran via LMS <i>Schoology</i>		
Model pembelajaran m-PBL memudahkan saya mengakses pembelajaran	92%	8%
Saya dapat meningkatkan pemahaman saya tentang matematika dengan belajar melalui e-book dan video pembelajaran yang diunggah pada aplikasi LMS <i>Schoology</i>	88%	12%
Saya lebih suka mengerjakan tugas dan mengumpulkannya melalui LMS <i>Schoology</i> daripada tatap muka dikelas	87%	13%
Model pembelajaran m-PBL dapat meningkatkan rasa percaya diri saya	89%	11%
Rerata	85,6%	14,4%

Kuesioner di atas mengungkapkan bahwa 85,6% responden setuju dengan semua item pernyataan yang diajukan dalam kuesioner. Artinya, sebagian besar responden menunjukkan tanggapan yang positif terhadap penerapan m-PBL dalam pembelajaran matematika. Item pernyataan yang memperoleh skor tertinggi adalah dimana 92% responden setuju bahwa m-PBL dapat mempermudah mengakses pembelajaran. Selain itu, dari sini juga diketahui bahwa m-PBL juga dapat meningkatkan rasa percaya diri. Adapun Skor terendah terdapat pada pernyataan responden yang setuju bahwa m-PBL memberikan mereka pengalaman baru dalam belajar matematika, dan penggunaan Aplikasi *Schoology* dapat menghemat waktu mereka dalam mengerjakan tugas. Namun secara keseluruhan, tanggapan positif responden terhadap pelaksanaan m-PBL.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa antara yang belajar dengan proses m-PBL dan yang belajar dengan proses PBL. Selanjutnya berdasarkan hasil tes N-Gain dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran m-PBL lebih efektif daripada pembelajaran PBL untuk mengajarkan keterampilan pemecahan masalah matematis. Hasil penelitian ini sesuai dengan temuan sebelumnya (Nurkhin et al., 2020) yang menyatakan bahwa

PBL yang dikombinasikan dengan teknologi lebih baik daripada PBL konvensional.

Hasil ini secara tidak langsung juga menandakan pada pemahaman siswa terkait soal yang diberikan, yakni soal evaluasi yang dihadapi oleh siswa adalah soal yang berbasis masalah. Dalam mengerjakan soal tersebut, siswa yang telah melalui proses belajar m-PBL, telah memahami langkah-langkah kerja yang harus dilakukan dalam memecahkan soal yg diberikan. Dengan demikian mereka tidak cenderung menghafal rumus dalam matematika tetapi juga memahami asal-usul rumus tersebut, serta akurat dalam mengidentifikasi pertanyaan dalam bentuk narasi (Li & Schoenfeld, 2019).

Studi lain yang menyelidiki tentang PBL juga mengungkapkan bahwa PBL memiliki beberapa kelemahan, seperti membutuhkan alokasi waktu yang banyak dibandingkan dengan pembelajaran tradisional (Ghufron & Ermawati, 2018) dan tidak memberikan pengaruh yang signifikan jika diterapkan dalam waktu yang singkat (Kazemi & Ghoraiishi, 2012). M-PBL lebih efektif daripada PBL karena langkah-langkah pembelajaran m-PBL memberikan ruang yang cukup luas bagi siswa untuk melakukan analisis masalah, memahami materi, belajar mandiri, dan mengerjakan tugas. Selain itu, langkah-langkah pembelajaran m-PBL juga sesuai dengan teori konstruktivisme. Pembelajaran terjadi melalui hasil membangun pengalaman berbasis pengetahuan, dimana pembelajaran bertujuan agar siswa secara aktif membangun pengetahuannya (L. D. Pratama & Lestari, 2020).

Model pembelajaran m-PBL merupakan gabungan dari *Mobile Learning* (ML) dan *Problem Based Learning* (PBL) yang kesemuanya memiliki landasan teori. Dalam penelitian ini mobile learning merupakan media perantara kegiatan pembelajaran, dan langkah-langkah pembelajaran m-PBL dikembangkan dan dimodifikasi dari langkah-langkah pembelajaran PBL. Namun pengembangan dan modifikasi langkah-langkah pembelajaran m-PBL tidak menjadi masalah karena PBL memerlukan model pembelajaran yang menjamin efektifitasnya dalam pembelajaran online (Delialioglu & Yildirim, 2007). Perkembangan dan modifikasi ini dapat menciptakan variasi baru PBL, yaitu melalui integrasi pembelajaran online, hal ini juga berdasar pada *Mobile Learning* dan PBL saling mendukung dalam proses pembelajaran baik secara tatap muka maupun online (Bray & Tangney, 2016). Berurusan dengan integrasi pembelajaran seluler (perangkat seluler dalam pembelajaran online), beberapa penelitian mengungkapkan dampak

positifnya terhadap prestasi siswa. Sebuah studi yang dilakukan oleh (Loviga Denny Pratama et al., 2020) mengungkapkan bahwa perangkat seluler, seperti tablet dan komputer, akan secara signifikan mempengaruhi prestasi siswa jika mereka sering diintegrasikan ke dalam proses pembelajaran.

Proses m-PBL juga efektif dalam mengembangkan pengetahuan siswa agar memiliki kemampuan pemecahan masalah matematika yang baik. Siswa yang diajar dengan menggunakan m-PBL dapat belajar secara mandiri maupun dalam pembelajaran kelompok karena PBL merupakan model pembelajaran holistik dimana terdapat kombinasi dari beberapa pendekatan dan metode pembelajaran (Mustofa & Hidayah, 2020). Selain itu, pembelajaran m-PBL juga memberikan pengalaman belajar kepada siswa dalam menganalisis temuan mandiri atau kelompok melalui diskusi *online*, sehingga dapat melatih siswa untuk berinteraksi secara sosial karena interaksi sosial juga menjadi dasar dalam mengembangkan kognisi siswa (Susanti & Effendi, 2020).

Fokus studi terletak pada integrasi ponsel seluler dengan sintaks PBL. Hal ini melibatkan kemampuan siswa untuk belajar dan fleksibilitas mereka dalam belajar serta keahlian mereka dalam menggunakan ponsel dalam pembelajaran. Adapun tantangan yang dihadapi selama pelaksanaan pembelajaran m-PBL dalam penelitian ini adalah terkait penggunaan LMS. Selama siswa telah mendemonstrasikan dan berlatih di awal pertemuan, mereka masih menemui beberapa kesulitan dalam memanfaatkan LMS. Akibatnya, beberapa siswa melakukan kesalahan dengan memberikan komentar yang salah pada saat diskusi. Namun, masalah tersebut teratasi setelah siswa secara teratur menggunakan LMS.

Selain itu studi ini juga meninjau respon siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran. Oleh karena itu, respon siswa terhadap pembelajaran matematika melalui m-PBL sangat diperlukan untuk mengetahui diterima tidaknya model tersebut sebagai pengantar pembelajaran. Sikap siswa terhadap pembelajaran m-PBL pada mata pelajaran matematika juga menunjukkan respon yang positif. Salah satu penyebabnya adalah integrasi perangkat seluler dalam pembelajaran online. Hal ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh (W. Lestari et al., 2020), di mana ia menegaskan bahwa mayoritas siswa memiliki pendapat yang positif tentang perangkat seluler yang terintegrasi dalam pembelajaran online.

Selanjutnya pada saat proses pembelajaran berlangsung siswa juga dilibatkan dalam

pembelajaran dengan mengemukakan pendapat, bertanya, dan diskusi kelompok. Hal ini terlihat ketika siswa belajar di kelas online dan kelas tatap muka. Para siswa yang pasif selama kelas tatap muka menjadi aktif selama kelas online dengan mengemukakan pendapat atau mengajukan pertanyaan. Artinya model pembelajaran m-PBL diterima dengan baik sebagai salah satu metode pembelajaran yang mengedepankan pembelajaran secara daring. Oleh karena itu, model pembelajaran m-PBL perlu lebih diperhatikan dalam beberapa aspek, seperti bagaimana siswa belajar dan bagaimana siswa merespon lingkungan belajar online karena setiap orang mempunyai gaya belajar yang berbeda-beda (Umah & Vitantri, 2019). Gaya belajar siswa di lingkungan online juga perlu diidentifikasi untuk mengembangkan pembelajaran online lebih lanjut.

Hal ini menandakan bahwa meskipun dilakukan secara *online*, pembelajaran tetap akan berjalan secara kondusif. Karena melalui fitur yang telah disediakan oleh aplikasi-aplikasi pembelajaran *online* (misalnya: LMS Moodle), tidak menghambat mereka untuk berdiskusi dalam kelompok-kelompok kecil melalui *chat*, *voice note*, maupun *video call*. Tak hanya itu, pembelajaran online ini juga sangat mudah dalam membagikan materi dan soal-soal. Hal ini juga yang mendukung pada proses pembelajaran m-PBL di penelitian ini. Sehingga tidak sulit untuk memunculkan sintaks/tahapan PBL (yang telah dijelaskan pada Tabel 1) ke dalam suatu pembelajaran *online* (via daring).

4. Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa m-PBL dapat diimplementasikan dan diterima sebagai model pembelajaran berbasis daring maupun luring, dikarenakan terbukti bahwa dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dan mengurangi kecemasan mereka akan proses pembelajaran matematika pada saat dilakukan pembelajaran via daring. Lebih lanjut, model pembelajaran m-PBL lebih efektif daripada PBL tradisional. Selain itu respon siswa terhadap penerapan model pembelajaran m-PBL pada pembelajaran matematika selama ini positif. Hasil penelitian ini mendukung penerapan pembelajaran berbantuan perangkat seluler, termasuk penggunaan perangkat teknologi. Guru dan siswa dapat belajar di mana saja dan kapan saja melalui perangkat seluler mereka. Studi penelitian ini juga menunjukkan beberapa hasil yang signifikan untuk mengintegrasikan perangkat seluler ke dalam PBL karena adanya fleksibilitas dalam mengakses perangkat seluler dan

peningkatan kemampuan siswa dalam penggunaan perangkat seluler pada saat belajar.

Daftar Pustaka

- Banawi, A., Sopandi, W., Kadarohman, A., & Solehuddin, M. (2019). Prospective primary school teachers' conception change on states of matter and their changes through predict-observe-explain strategy. *International Journal of Instruction*, 12(3). <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12322a>
- Blackwell, J. A., & Roseth, N. E. (2018). Problem-Based Learning in a Woodwind Methods Course: An Action Research Study. *Journal of Music Teacher Education*. <https://doi.org/10.1177/1057083718769262>
- Bray, A., & Tangney, B. (2016). Enhancing student engagement through the affordances of mobile technology: a 21st century learning perspective on Realistic Mathematics Education. *Mathematics Education Research Journal*. <https://doi.org/10.1007/s13394-015-0158-7>
- Cheon, J., Lee, S., Crooks, S. M., & Song, J. (2012). An investigation of mobile learning readiness in higher education based on the theory of planned behavior. *Computers and Education*. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.04.015>
- Delialioglu, O., & Yildirim, Z. (2007). Students' perceptions on effective dimensions of interactive learning in a blended learning environment. *Journal of Educational Technology & Society*, 10(2), 133–146.
- Donnelly, R. (2006). Blended problem-based learning for teacher education: Lessons learnt. *Learning, Media and Technology*, 31(2). <https://doi.org/10.1080/17439880600756621>
- Ghufron, M. A., & Ermawati, S. (2018). The strengths and weaknesses of cooperative learning and problem-based learning in EFL writing class: Teachers and students' perspectives. *International Journal of Instruction*. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.11441a>
- Hitalessy, M., Mataheru, W., & Ayal, C. S. (2020). Representasi Matematis Siswa Dalam Pemecahan Masalah Perbandingan Trigonometri Pada Segitiga Siku-Siku Ditinjau Dari Kecerdasan Logis Matematis, Linguistik Dan Visual Spasial. *Jurnal Magister Pendidikan Matematika (JUMADIKA)*, 2(1). <https://doi.org/10.30598/jumadikavol2iss1year2020page1-15>
- Hmelo-Silver, C. E., & Barrows, H. S. (2006). Goals and Strategies of a Problem-based Learning Facilitator. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1). <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1004>
- Kadek Suartama, I., Setyosari, P., Sulthoni, & Ulfa, S. (2020). Development of ubiquitous learning environment based on moodle learning management system. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*. <https://doi.org/10.3991/ijim.v14i14.11775>
- Kazemi, F., & Ghoraiishi, M. (2012). Comparison of Problem-Based Learning Approach and Traditional Teaching on Attitude, Misconceptions and Mathematics Performance of University Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.159>
- Lestari, I., Maksum, A., & Kustandi, C. (2019). Mobile learning design models for State University of Jakarta, Indonesia. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*. <https://doi.org/10.3991/ijim.v13i09.10987>
- Lestari, W., Pratama, L. D., & ... (2020). Persepsi Guru dan Siswa Tentang Penggunaan Media Edutainment di Tengah Pandemi Covid-19. *Jurnal Pendidikan*
- Li, Y., & Schoenfeld, A. H. (2019). Problematizing teaching and learning mathematics as “given” in STEM education. In *International Journal of STEM Education*. <https://doi.org/10.1186/s40594-019-0197-9>
- Lopes, R. M., Hauser-Davis, R. A., Oliveira, M. M., Pierini, M. F., de Souza, C. A. M., Cavalcante, A. L. M., Santos, C. R. Dos, Comarú, M. W., & da Fonseca Tinoca, L. A. (2020). Principles of problem-based learning for training and professional practice in ecotoxicology. In *Science of the Total Environment*. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134809>
- Marzouki, O. F., Idrissi, M. K., & Bennani, S. (2017). Effects of social constructivist mobile learning environments on knowledge acquisition: A meta-analysis. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*. <https://doi.org/10.3991/ijim.v11i1.5982>
- Masek, A., & Yamin, S. (2011). The effect of problem based learning on critical thinking ability: a theoretical and empirical review. *International Review of Social Sciences and Humanities*.
- Mustofa, R. F., & Hidayah, Y. R. (2020). The effect of problem-based learning on lateral thinking skills. *International Journal of Instruction*, 13(1). <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13130a>
- Nurkhin, A., Kardoyo, Pramusinto, H., Setiyani, R., & Widhiastuti, R. (2020). Applying blended problem-based learning to accounting studies in higher education; Optimizing the utilization of social media for learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(8). <https://doi.org/10.3991/IJET.V15I08.12201>
- Pratama, L. D., & Lestari, W. (2020). Pengaruh Pelatihan Terhadap Kompetensi Pedagogik.

Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika, 04(01), 278–285.

- Pratama, Loviga Denny, Lestari, W., & Astutik, I. (2020). Efektifitas Penggunaan Media Edutainment Di Tengah Pandemi Covid-19. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(2). <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i2.2783>
- Suartama, I. K., Setyosari, P., Sulthoni, & Ulfa, S. (2019). Development of an instructional design model for mobile blended learning in higher education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i16.10633>
- Susanti, R. D., & Effendi, M. M. (2020). Efektivitas Penggunaan Edmodo Dalam Pelaksanaan Ulangan Harian Matematika. *Fibonacci Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 6(1).
- Umah, U., & Vitantri, C. A. (2019). representasi visual matematis mahasiswa dalam memodelkan kejadian dinamis ditinjau dari perbedaan gaya kognitif dan jenis kelamin. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 5(1). <https://doi.org/10.24853/fbc.5.1.87-96>
- Wu, W. H., Jim Wu, Y. C., Chen, C. Y., Kao, H. Y., Lin, C. H., & Huang, S. H. (2012). Review of trends from mobile learning studies: A meta-analysis. *Computers and Education*. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.016>
- Yew, E. H. J., & Goh, K. (2016). Problem-Based Learning: An Overview of its Process and Impact on Learning. *Health Professions Education*. <https://doi.org/10.1016/j.hpe.2016.01.004>