



## PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN LITERASI DIGITAL DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SMP

Leo Charli<sup>1</sup>, M. Syahrudin Effendi<sup>2</sup>, Sulistiyono<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Universitas PGRI Silampari, Indonesia

### ARTICLE INFORMATION

Received: 13 April 2026

Revised: 18 Mei 2026

Available online: 20 Juni 2026

### KEYWORDS

*E-Modul Interaktif, Problem Based Learning, Literasi Digital, Kemandirian Belajar*

### CORRESPONDENCE

E-mail: [leocharli48@yahoo.com](mailto:leocharli48@yahoo.com)

### A B S T R A C T

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul interaktif berbasis *Problem Based Learning* (PBL) guna meningkatkan literasi digital dan kemandirian belajar siswa SMP. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE yang terdiri dari tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Produk yang dihasilkan berupa e-modul interaktif yang memuat materi pembelajaran, video, tautan digital, serta aktivitas pemecahan masalah berbasis PBL. Subjek uji coba adalah siswa SMP yang mengikuti pembelajaran menggunakan e-modul yang dikembangkan. Data penelitian dikumpulkan melalui angket, tes, dan lembar observasi, kemudian dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan memiliki tingkat kelayakan sangat valid berdasarkan hasil validasi ahli materi, media, dan bahasa. Selain itu, e-modul juga dinilai sangat praktis oleh siswa. Hasil uji efektivitas menunjukkan adanya peningkatan literasi digital siswa dari rata-rata 67,63 menjadi 86,80 dengan peningkatan sebesar 19,17 poin, serta peningkatan kemandirian belajar dari 70,18 menjadi 88,08 dengan peningkatan sebesar 17,90 poin. Dengan demikian, e-modul interaktif berbasis PBL efektif dalam meningkatkan literasi digital dan kemandirian belajar siswa SMP. Produk ini direkomendasikan sebagai salah satu inovasi media pembelajaran pada era digital dan pembelajaran abad ke-21.

## INTRODUCTION

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang semakin pesat telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk bidang pendidikan. Transformasi digital yang terjadi pada era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0 menuntut peserta didik untuk memiliki kemampuan yang tidak hanya terbatas pada penguasaan materi pelajaran, tetapi juga keterampilan literasi digital yang memadai. Literasi digital menjadi salah satu kompetensi penting yang harus dimiliki oleh siswa agar mampu mengakses, memahami, mengevaluasi, dan memanfaatkan informasi secara efektif dan bertanggung jawab dalam lingkungan digital. Menurut Cynthia & Sihotang, (2023) literasi digital merupakan kemampuan untuk memahami dan



menggunakan informasi dari berbagai sumber digital secara efektif. Sementara itu, Kurnianingsih et al (2017) menjelaskan bahwa literasi digital mencakup kemampuan mengakses, mengelola, memahami, mengintegrasikan, mengomunikasikan, mengevaluasi, dan menciptakan informasi secara aman dan tepat melalui teknologi digital.

Pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP), penguasaan literasi digital menjadi kebutuhan yang semakin mendesak mengingat siswa berada pada fase perkembangan yang sangat dekat dengan penggunaan teknologi digital dalam kehidupan sehari-hari. Namun, berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan literasi digital siswa Indonesia masih perlu ditingkatkan. Hasil survei yang dilakukan oleh *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)* melalui *Programme for International Student Assessment (PISA)* menunjukkan bahwa kemampuan siswa Indonesia dalam mengolah dan memahami informasi masih berada di bawah rata-rata negara anggota OECD (OECD, 2022). Kondisi ini mengindikasikan perlunya inovasi dalam proses pembelajaran yang mampu mengembangkan kemampuan literasi digital peserta didik secara optimal.

Selain literasi digital, aspek penting lain yang perlu dikembangkan pada siswa SMP adalah kemandirian belajar. Kemandirian belajar merupakan kemampuan siswa untuk mengelola, merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi proses belajarnya secara mandiri tanpa selalu bergantung pada bantuan orang lain. Menurut Albaar (2015), kemandirian belajar atau *self-directed learning* adalah suatu proses ketika individu mengambil inisiatif dalam mendiagnosis kebutuhan belajarnya, merumuskan tujuan belajar, mengidentifikasi sumber belajar, memilih strategi belajar, dan mengevaluasi hasil belajarnya. Siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi cenderung lebih aktif, bertanggung jawab, dan mampu menyesuaikan diri dengan berbagai perubahan dalam lingkungan belajar.

Namun demikian, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa masih banyak siswa SMP yang memiliki tingkat kemandirian belajar yang rendah. Proses pembelajaran yang masih berpusat pada guru menyebabkan siswa cenderung pasif dan kurang memiliki kesempatan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis serta keterampilan memecahkan masalah. Kondisi ini diperparah dengan pemanfaatan teknologi digital yang belum optimal sebagai sarana pembelajaran yang dapat mendorong siswa belajar secara mandiri. Oleh karena itu, diperlukan suatu media pembelajaran



yang tidak hanya mampu meningkatkan literasi digital siswa, tetapi juga dapat mendorong tumbuhnya kemandirian belajar.

Salah satu alternatif solusi yang dapat diterapkan adalah pengembangan e-modul interaktif berbasis *Problem Based Learning* (PBL). E-modul merupakan bahan ajar elektronik yang dirancang secara sistematis dan dapat diakses melalui perangkat digital sehingga memudahkan siswa belajar kapan saja dan di mana saja. Menurut Yulizah et al (2025), modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami sehingga memungkinkan peserta didik belajar secara mandiri. Pengembangan modul dalam bentuk elektronik yang dilengkapi berbagai fitur interaktif seperti video, animasi, kuis, dan tautan digital diyakini dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.

Pendekatan *Problem Based Learning* dipilih karena memiliki karakteristik yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21. *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan menggunakan masalah nyata sebagai konteks untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan belajar mandiri. Menurut Arends (2012), *Problem Based Learning* membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi melalui penyelidikan terhadap permasalahan autentik yang relevan dengan kehidupan mereka. Melalui kegiatan identifikasi masalah, pencarian informasi digital, analisis data, dan penyusunan solusi, siswa secara tidak langsung akan mengembangkan kemampuan literasi digital sekaligus meningkatkan kemandirian belajarnya.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat dipahami bahwa pengembangan e-modul interaktif berbasis *Problem Based Learning* memiliki potensi besar untuk menjawab tantangan pembelajaran di era digital. E-modul yang dirancang secara interaktif dan berorientasi pada pemecahan masalah diharapkan mampu meningkatkan kemampuan literasi digital siswa SMP dalam mengakses dan mengelola informasi digital, sekaligus menumbuhkan kemandirian belajar melalui pengalaman belajar yang lebih aktif, fleksibel, dan bermakna. Oleh karena itu, penelitian dengan judul “Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Literasi Digital dan Kemandirian Belajar Siswa SMP” penting dilakukan guna menghasilkan produk pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif dalam mendukung pencapaian kompetensi peserta didik pada era digital.



## RESEARCH METHOD

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan mengadaptasi model pengembangan ADDIE yang terdiri atas lima tahap, yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Pada tahap *analysis*, dilakukan analisis kebutuhan siswa dan guru, karakteristik peserta didik, serta kondisi pembelajaran terkait literasi digital dan kemandirian belajar siswa SMP. Tahap *design* meliputi perancangan struktur e-modul interaktif berbasis *Problem Based Learning* (PBL), penyusunan materi, skenario pembelajaran, serta instrumen penelitian. Selanjutnya, pada tahap *development* dilakukan pembuatan produk e-modul yang dilengkapi dengan berbagai fitur interaktif seperti video, gambar, tautan digital, dan latihan berbasis pemecahan masalah, kemudian divalidasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa untuk memperoleh masukan terhadap kualitas produk. Tahap *implementation* dilakukan melalui uji coba terbatas dan uji coba lapangan kepada siswa SMP untuk mengetahui tingkat kepraktisan dan efektivitas e-modul dalam meningkatkan literasi digital dan kemandirian belajar. Tahap terakhir, yaitu *evaluation*, dilakukan secara formatif dan sumatif untuk menilai kelayakan produk berdasarkan hasil validasi, respons pengguna, serta peningkatan kemampuan literasi digital dan kemandirian belajar siswa. Data penelitian dikumpulkan melalui angket, lembar validasi, observasi, wawancara, dan tes, kemudian dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif dan kualitatif untuk menentukan tingkat validitas, kepraktisan, dan efektivitas e-modul yang dikembangkan.

## RESULTS AND DISCUSSION

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa e-modul interaktif berbasis Problem Based Learning (PBL) yang dirancang untuk meningkatkan literasi digital dan kemandirian belajar siswa SMP. Pengembangan produk dilakukan melalui tahapan model ADDIE yang meliputi *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Produk yang dihasilkan memuat materi pembelajaran yang disajikan secara sistematis dengan dukungan berbagai fitur interaktif seperti video pembelajaran, animasi, gambar, hyperlink sumber belajar, latihan soal interaktif, serta kegiatan pemecahan masalah yang disusun berdasarkan sintaks Problem Based Learning. E-modul dapat diakses melalui perangkat komputer maupun telepon pintar sehingga memberikan fleksibilitas kepada siswa dalam melaksanakan pembelajaran.



Berikut ini adalah hasil peningkatan literasi digital siswa setelah menggunakan E-Modul interaktif berbasis *problem based learning*.

Tabel 1. Hasil Peningkatan Literasi Digital Siswa

Indikator Literasi Digital	Sebelum Penggunaan E-Modul	Setelah Penggunaan E-Modul	Peningkatan
Kemampuan Mengakses Informasi Digital	68,40	87,50	19,10
Kemampuan Mengevaluasi Informasi	65,80	85,20	19,40
Kemampuan Mengelola Informasi Digital	67,10	86,40	19,30
Kemampuan Mengomunikasikan Informasi	69,20	88,10	18,90
<b>Rata-rata</b>	<b>67,63</b>	<b>86,80</b>	<b>19,17</b>

E-modul interaktif berbasis *Problem Based Learning* (PBL) memberikan dampak positif terhadap peningkatan literasi digital siswa SMP. Berdasarkan data yang diperoleh, rata-rata kemampuan literasi digital siswa sebelum penggunaan e-modul sebesar 67,63 dan meningkat menjadi 86,80 setelah penggunaan e-modul, dengan peningkatan rata-rata sebesar 19,17 poin. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan mampu memfasilitasi siswa dalam mengembangkan keterampilan literasi digital yang meliputi kemampuan mengakses, mengevaluasi, mengelola, dan mengomunikasikan informasi digital.

Pada indikator kemampuan mengakses informasi digital, skor siswa meningkat dari 68,40 menjadi 87,50 atau mengalami peningkatan sebesar 19,10 poin. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan e-modul interaktif mampu membantu siswa dalam memperoleh dan menemukan informasi dari berbagai sumber digital secara lebih efektif. Fitur-fitur yang tersedia dalam e-modul, seperti tautan sumber belajar, video pembelajaran, dan bahan bacaan digital, memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan eksplorasi informasi secara mandiri. Menurut Rany (2025), kemampuan mengakses informasi merupakan salah satu fondasi utama literasi digital karena menjadi langkah awal dalam proses pemanfaatan teknologi untuk pembelajaran. Dengan adanya aktivitas pencarian informasi yang terintegrasi dalam sintaks *Problem Based Learning*, siswa menjadi lebih terbiasa menggunakan teknologi digital sebagai sarana belajar dibandingkan hanya sebagai media hiburan.



Peningkatan tertinggi ditemukan pada indikator kemampuan mengevaluasi informasi, yaitu dari 65,80 menjadi 85,20 dengan peningkatan sebesar 19,40 poin. Temuan ini menunjukkan bahwa siswa semakin mampu menilai kualitas, relevansi, dan keakuratan informasi yang diperoleh dari internet. Dalam proses pembelajaran berbasis masalah, siswa tidak hanya dituntut untuk menemukan informasi, tetapi juga harus memilih informasi yang sesuai untuk mendukung penyelesaian masalah yang diberikan. Aktivitas ini melatih kemampuan berpikir kritis siswa dalam memilah informasi yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan. UNESCO (2018) menjelaskan bahwa kemampuan mengevaluasi informasi merupakan komponen penting literasi digital karena individu harus mampu membedakan informasi yang benar, relevan, dan terpercaya dari berbagai informasi yang tersedia di dunia digital. Dengan demikian, peningkatan pada indikator ini menunjukkan bahwa e-modul berbasis PBL berhasil mendorong siswa untuk lebih kritis dalam menggunakan informasi digital.

Pada indikator kemampuan mengelola informasi digital, terjadi peningkatan dari 67,10 menjadi 86,40 atau sebesar 19,30 poin. Hasil ini menunjukkan bahwa siswa semakin terampil dalam mengorganisasi, menyimpan, dan memanfaatkan informasi yang diperoleh dari berbagai sumber digital. Selama proses pembelajaran, siswa diarahkan untuk mengumpulkan informasi yang relevan, menyusun data, serta menghubungkannya dengan konsep yang dipelajari untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Proses tersebut memungkinkan siswa untuk mengembangkan kemampuan mengelola informasi secara sistematis. Menurut Darmawan et al (2025), literasi digital tidak hanya mencakup kemampuan menemukan informasi, tetapi juga kemampuan mengelola dan memanfaatkan informasi tersebut untuk menghasilkan pengetahuan baru. Oleh karena itu, peningkatan pada indikator ini menunjukkan bahwa e-modul mampu memberikan pengalaman belajar yang mendukung pengembangan keterampilan pengelolaan informasi digital.

Selanjutnya, pada indikator kemampuan mengomunikasikan informasi, skor siswa meningkat dari 69,20 menjadi 88,10 dengan peningkatan sebesar 18,90 poin. Meskipun menjadi indikator dengan peningkatan paling rendah dibandingkan indikator lainnya, peningkatan tersebut tetap menunjukkan perkembangan yang sangat baik. Kemampuan mengomunikasikan informasi digital tercermin dari kemampuan siswa dalam menyampaikan hasil pemecahan masalah melalui presentasi, laporan, maupun diskusi berbasis teknologi digital. Dalam model Problem Based



Learning, siswa didorong untuk mempresentasikan hasil analisis dan solusi yang diperoleh kepada teman maupun guru. Aktivitas tersebut membantu siswa meningkatkan kemampuan menyampaikan informasi secara jelas dan efektif menggunakan media digital. Menurut Andzani (2023) komunikasi digital merupakan keterampilan penting yang memungkinkan individu berpartisipasi secara aktif dalam lingkungan digital dan berbagi informasi secara bertanggung jawab.

Secara keseluruhan, peningkatan rata-rata sebesar 19,17 poin menunjukkan bahwa e-modul interaktif berbasis *Problem Based Learning* memiliki efektivitas yang tinggi dalam meningkatkan literasi digital siswa SMP. Keberhasilan tersebut tidak terlepas dari karakteristik e-modul yang mengintegrasikan teknologi digital dengan aktivitas pemecahan masalah yang kontekstual. Melalui kegiatan identifikasi masalah, pencarian informasi, analisis data, dan penyajian solusi, siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih aktif dan bermakna. Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Ariawan & Kadek, (2024) yang menyatakan bahwa *Problem Based Learning* mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan keterampilan belajar mandiri yang sangat diperlukan dalam pembelajaran abad ke-21.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan e-modul interaktif berbasis Problem Based Learning memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan literasi digital siswa, terutama dalam aspek mengakses, mengevaluasi, mengelola, dan mengomunikasikan informasi digital. Temuan ini mengindikasikan bahwa e-modul yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran inovatif untuk mendukung penguatan literasi digital siswa SMP di era transformasi digital saat ini.

Selain peningkatan literasi digital. berikut ini Adalah hasil peningkatan kemandirian belajar siswa setelah menggunakan E-Modul interaktif berbasis *problem based learning*.

Tabel 2. Hasil Peningkatan Kemandirian Belajar Siswa

Indikator Kemandirian Belajar	Sebelum Penggunaan E-Modul	Setelah Penggunaan E-Modul	Peningkatan
Inisiatif Belajar	70,20	88,50	18,30
Tanggung Jawab Belajar	72,10	89,30	17,20
Disiplin Belajar	69,50	87,80	18,30
Kepercayaan Diri dalam Belajar	68,90	86,70	17,80
<b>Rata-rata</b>	<b>70,18</b>	<b>88,08</b>	<b>17,90</b>



Penggunaan e-modul interaktif berbasis *Problem Based Learning* (PBL) memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kemandirian belajar siswa SMP. Berdasarkan data yang diperoleh, rata-rata kemandirian belajar siswa sebelum penggunaan e-modul sebesar 70,18 dan meningkat menjadi 88,08 setelah penggunaan e-modul, dengan peningkatan rata-rata sebesar 17,90 poin. Peningkatan ini menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan mampu mendorong siswa untuk lebih aktif, bertanggung jawab, disiplin, dan percaya diri dalam mengelola proses belajarnya. Kemandirian belajar merupakan salah satu kompetensi penting dalam pembelajaran abad ke-21 karena memungkinkan siswa untuk belajar secara berkelanjutan dan tidak bergantung sepenuhnya pada guru sebagai sumber utama pembelajaran.

Pada indikator inisiatif belajar, skor siswa meningkat dari 70,20 menjadi 88,50 atau mengalami peningkatan sebesar 18,30 poin. Hasil ini menunjukkan bahwa siswa menjadi lebih terdorong untuk memulai dan mengelola aktivitas belajar secara mandiri setelah menggunakan e-modul interaktif berbasis PBL. Peningkatan tersebut terjadi karena e-modul memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi materi, mencari informasi tambahan, serta menyelesaikan tugas sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing. Dalam pembelajaran berbasis masalah, siswa dihadapkan pada situasi yang menuntut mereka untuk menemukan solusi secara mandiri sehingga mendorong munculnya inisiatif dalam belajar. Menurut Harahap (2023), inisiatif belajar merupakan karakteristik utama dari *self-directed learning*, yaitu kemampuan individu untuk mengambil tindakan secara mandiri dalam merencanakan dan melaksanakan kegiatan belajar. Dengan demikian, peningkatan pada indikator ini menunjukkan bahwa e-modul berhasil menciptakan lingkungan belajar yang mampu menumbuhkan motivasi dan inisiatif siswa dalam belajar.

Pada indikator tanggung jawab belajar, terjadi peningkatan dari 72,10 menjadi 89,30 dengan selisih sebesar 17,20 poin. Meskipun menjadi indikator dengan peningkatan paling rendah dibandingkan indikator lainnya, hasil tersebut tetap menunjukkan perkembangan yang signifikan. Peningkatan tanggung jawab belajar terlihat dari kesungguhan siswa dalam menyelesaikan tugas, mengikuti tahapan pembelajaran, serta memenuhi target yang telah ditetapkan dalam e-modul. Aktivitas pembelajaran berbasis masalah mengharuskan siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses penyelidikan dan penyelesaian masalah sehingga mereka memiliki tanggung jawab yang lebih besar terhadap hasil belajar yang dicapai. Menurut Latipah (2010), tanggung jawab belajar



merupakan bagian penting dari regulasi diri yang memungkinkan siswa mengontrol perilaku dan aktivitas belajarnya secara efektif. Oleh karena itu, peningkatan pada aspek ini menunjukkan bahwa penggunaan e-modul mampu membantu siswa mengembangkan kesadaran terhadap pentingnya peran mereka dalam proses pembelajaran.

Selanjutnya, pada indikator disiplin belajar, skor siswa meningkat dari 69,50 menjadi 87,80 atau mengalami peningkatan sebesar 18,30 poin. Peningkatan ini menunjukkan bahwa siswa menjadi lebih teratur dalam mengatur waktu belajar, mengikuti petunjuk pembelajaran, dan menyelesaikan tugas sesuai jadwal yang telah ditentukan. Salah satu keunggulan e-modul adalah kemampuannya menyediakan materi pembelajaran yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja, sehingga siswa memiliki fleksibilitas dalam belajar. Namun, fleksibilitas tersebut juga menuntut siswa untuk memiliki disiplin yang tinggi agar proses pembelajaran dapat berlangsung secara optimal. Melalui aktivitas yang terstruktur dalam e-modul, siswa dilatih untuk mengikuti tahapan pembelajaran secara sistematis. Temuan ini sejalan dengan pendapat Ilmaknun & Ulfah, (2023) yang menyatakan bahwa kemandirian belajar sangat dipengaruhi oleh kemampuan individu dalam mengelola waktu dan mengontrol aktivitas belajarnya secara konsisten.

Pada indikator kepercayaan diri dalam belajar, skor siswa meningkat dari 68,90 menjadi 86,70 atau sebesar 17,80 poin. Peningkatan ini menunjukkan bahwa siswa semakin yakin terhadap kemampuan yang dimilikinya dalam memahami materi, mencari informasi, dan menyelesaikan masalah yang diberikan. Dalam pembelajaran berbasis PBL, siswa diberi kesempatan untuk mengemukakan pendapat, menyampaikan hasil analisis, serta mempresentasikan solusi yang telah mereka susun. Pengalaman tersebut membantu siswa mengembangkan rasa percaya diri karena mereka terlibat langsung dalam proses pembelajaran dan memperoleh pengalaman keberhasilan dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan. Marasabessy (2020) menjelaskan bahwa kepercayaan diri atau *self-efficacy* berkembang melalui pengalaman keberhasilan yang diperoleh individu dalam menyelesaikan suatu tugas. Oleh karena itu, peningkatan pada indikator ini menunjukkan bahwa e-modul mampu memberikan pengalaman belajar yang mendukung pengembangan keyakinan diri siswa.

Secara keseluruhan, peningkatan rata-rata kemandirian belajar sebesar 17,90 poin menunjukkan bahwa e-modul interaktif berbasis *Problem Based Learning* efektif dalam meningkatkan kemampuan



siswa untuk belajar secara mandiri. Keberhasilan tersebut dipengaruhi oleh karakteristik e-modul yang memungkinkan siswa mengakses materi secara fleksibel, melakukan eksplorasi informasi secara mandiri, dan terlibat aktif dalam pemecahan masalah. Selain itu, sintaks Problem Based Learning yang menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran memberikan kesempatan yang luas bagi mereka untuk mengembangkan keterampilan mengatur dan mengendalikan proses belajarnya sendiri.

Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Irawati et al (2004) yang menyatakan bahwa *Problem Based Learning* dapat meningkatkan kemandirian belajar karena siswa dituntut untuk mengidentifikasi kebutuhan belajar, mencari sumber informasi, dan mengevaluasi hasil belajarnya secara mandiri. Dengan demikian, penggunaan e-modul interaktif berbasis Problem Based Learning tidak hanya berfungsi sebagai media penyampaian materi, tetapi juga sebagai sarana yang efektif untuk mengembangkan kemandirian belajar siswa SMP. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi digital dengan model pembelajaran yang berpusat pada siswa dapat menjadi solusi yang tepat untuk mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan pendidikan di era digital.

## CONCLUSION

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa e-modul interaktif berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan literasi digital dan kemandirian belajar siswa SMP. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan rata-rata literasi digital siswa dari 67,63 menjadi 86,80 dengan peningkatan sebesar 19,17 poin, yang mencakup kemampuan mengakses, mengevaluasi, mengelola, dan mengomunikasikan informasi digital. Selain itu, kemandirian belajar siswa juga mengalami peningkatan dari 70,18 menjadi 88,08 dengan peningkatan sebesar 17,90 poin, yang meliputi aspek inisiatif belajar, tanggung jawab belajar, disiplin belajar, dan kepercayaan diri dalam belajar. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa integrasi teknologi digital dengan model Problem Based Learning mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih aktif, mandiri, dan berpusat pada siswa. Dengan demikian, e-modul interaktif berbasis Problem Based Learning yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran inovatif untuk mendukung penguatan literasi digital dan kemandirian belajar siswa SMP serta relevan dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21.



## REFERENCES

- Albaar, Z., Hamzah, B., & Pursitasari, I. D. (2015). Pengaruh Self-Directed Learning Berbasis Teknologi Informasi Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Kemandirian Belajar Siswa Kelas XI IPA Di SMA Negeri 1 Palu. *Jurnal Sains dan Teknologi Tadulako*, 4(3), 19-27.
- Andzani, D. (2023). Dinamika komunikasi digital: Tren, tantangan, dan prospek masa depan. *Jurnal Syntax Admiration*, 4(11), 1964-1976.
- Ariawan, E., & Kadek, I. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis IPAS di Sekolah Dasar. *Journal of Comprehensive Science (JCS)*, 3(11).
- Cynthia, R. E., & Sihotang, H. (2023). Melangkah bersama di era digital: pentingnya literasi digital untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 31712-31723.
- Darmawan, D., Syamsiyah, N., Alhasna, A. A., & Wafi, A. (2025). Telaah Pustaka Peran Literasi Digital dalam Membangun Daya Pikir Kritis Mahasiswa Masa Kini. *Jejak digital: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(4), 1195-1205.
- Eryani, R., Pandra, V., & Sulistiyono, S. (2025). Needs Analysis for PBL-Based Mathematics Student Worksheet at SMPN L Sidoharjo. *Journal of English Language and Education*, 10(2), 323-337.
- Harahap, D. P. (2023). Meningkatkan self regulated learning pada siswa melalui strategi belajar berdasar regulasi diri. *Journal on Education*, 5(3), 7056-7068.
- Irawati, D., Janah, I., Karlina, S., Hafidho, N. S., & Sulistiyono, S. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran PBL terhadap Minat dan Hasil Belajar Siswa SMA. *ANTHOR: Education and Learning Journal*, 3(5), 9-15.
- Ilmagnun, L., & Ulfah, M. (2023). Pengaruh kemandirian belajar terhadap hasil belajar. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 5(1), 416-423.
- Kurnianingsih, I., Rosini, R., & Ismayati, N. (2017). Upaya peningkatan kemampuan literasi digital bagi tenaga perpustakaan sekolah dan guru di wilayah Jakarta pusat melalui pelatihan literasi informasi. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 61-76.
- Latipah, E. (2010). Peran penting belajar berdasar regulasi diri dalam meningkatkan prestasi belajar. *Al-Bidayah: Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 2(1).



- Marasabessy, R. (2020). Kajian kemampuan self efficacy matematis siswa dalam pemecahan masalah matematika. *Jurnal Riset Teknologi dan Inovasi Pendidikan (JARTIKA)*, 3(2), 168-183.
- Minarni, M., Sulistiyono, S., & Pandra, V. (2025). Analisis Kebutuhan Modul Kimia Berbasis Contextual Teaching and Learning (CTL) Siswa Kelas XI SMA Negeri 4 Lubuklinggau. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(2), 383-391.
- OECD. (2023). PISA 2022 Result (Colume I): The State of Learning and Equity in Education. Paris: OECD Publishing.
- Rany, R. M., Lusiana, E., & Perdana, F. (2025). Peran Literasi Digital dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis di Era Teknologi Informasi. *Philosophiamundi*, 3(4), 47-56.
- Yulizah, Y., Sulistiyono, S., & Rozi, Z. F. (2025). Analisis Kebutuhan Modul Kimia Asam-Basa Berbasis Project Based Learning (PjBL) di SMA Negeri 1 Kota Lubuklinggau. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 5(2), 402-411.