

Pengembangan Modul Digital *Bridge Resource Management* (BRM) untuk Peningkatan *Self-Regulated Learning* pada Program Studi Nautika AMI AIPI Makassar

Muhammad Fadli*, Arismunandar, Nurhikmah
Universitas Negeri Makassar, Makassar, Indonesia

*Corresponding Author: muhammadivhal@gmail.com
Dikirim: 20-05-2026; Direvisi: 16-06-2026; Diterima: 21-07-2026

Abstrak: Perkembangan teknologi digital dalam pendidikan maritim menuntut penggunaan media pembelajaran yang interaktif dan mampu meningkatkan kemandirian belajar taruna. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul digital *Bridge Resource Management* (BRM) yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan *Self-Regulated Learning* (SRL) taruna Program Studi Nautika AMI AIPI Makassar. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh masih digunakannya modul cetak konvensional yang kurang interaktif serta rendahnya kemampuan regulasi diri taruna dalam proses pembelajaran BRM. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahap *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Subjek penelitian adalah 20 taruna Nautika Tingkat III AMI AIPI Makassar tahun ajaran 2024/2025 yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Instrumen penelitian meliputi lembar validasi ahli, angket respons dosen dan taruna, tes hasil belajar, dan angket SRL. Analisis data dilakukan menggunakan analisis deskriptif kuantitatif, uji validitas Gregory, serta uji hipotesis statistik menggunakan *paired sample t-test* untuk mengetahui efektivitas modul. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul digital BRM memperoleh rata-rata validitas sebesar 89,25% dengan kategori sangat valid, tingkat kepraktisan oleh dosen sebesar 91,00% dengan kategori sangat praktis, dan respons taruna sebesar 69,16% dengan kategori praktis. Hasil uji efektivitas menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar dan SRL taruna setelah penggunaan modul dengan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$. Dengan demikian, modul digital BRM yang dikembangkan dinyatakan valid, praktis, dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran untuk mendukung peningkatan SRL taruna pada Program Studi Nautika AMI AIPI Makassar.

Kata Kunci: modul digital; BRM; SRL; ADDIE; pendidikan maritim.

Abstract: The rapid development of digital technology in maritime education requires interactive learning media that can improve cadets' independent learning abilities. This study aimed to develop a valid, practical, and effective digital *Bridge Resource Management* (BRM) module to improve the *Self-Regulated Learning* (SRL) of cadets in the Nautical Study Program at AMI AIPI Makassar. The study was motivated by the continued use of conventional printed modules that were less interactive and the low level of cadets' self-regulated learning in BRM learning activities. This research employed a *Research and Development* (R&D) method using the ADDIE development model consisting of *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, and *Evaluation*. The research subjects were 20 third-year nautical cadets of AMI AIPI Makassar in the 2024/2025 academic year selected using *purposive sampling*. The research instruments included expert validation sheets, lecturer and cadet response questionnaires, learning outcome tests, and SRL questionnaires. Data were analyzed using descriptive quantitative analysis, Gregory validity testing, and hypothesis testing through a *paired sample t-test* to determine the effectiveness of the module. The results showed that the digital BRM module obtained an average validity score of 89.25% categorized as very valid, lecturer practicality responses of 91.00% categorized as very

practical, and cadet responses of 69.16% categorized as practical. The effectiveness test also showed a significant improvement in cadets' learning outcomes and SRL after using the module with a significance value of $0.000 < 0.05$. Therefore, the developed digital BRM module was declared valid, practical, and effective as a learning medium to support the improvement of cadets' SRL in the Nautical Study Program of AMI AIPI Makassar.

Keywords: digital module; BRM; SRL; ADDIE; maritime education.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong transformasi besar dalam dunia pendidikan, termasuk pendidikan vokasi maritim. Pembelajaran pada Program Studi Nautika tidak lagi hanya berorientasi pada penyampaian materi secara konvensional, tetapi juga menuntut penggunaan media pembelajaran digital yang mampu meningkatkan kemandirian belajar, kemampuan berpikir kritis, dan kesiapan kerja taruna dalam menghadapi tuntutan industri pelayaran modern (Mallam et al., 2019; Faza & Lestari, 2025). Dalam konteks tersebut, penggunaan modul digital menjadi salah satu strategi pembelajaran yang relevan karena mampu mengintegrasikan teks, audio, video, simulasi, dan evaluasi interaktif secara lebih efektif dibandingkan modul cetak konvensional (Nurhikmah et al., 2021; Aminuddin et al., 2021). Selain meningkatkan keterlibatan peserta didik, e-modul juga terbukti dapat mendukung pembelajaran mandiri dan meningkatkan kemampuan regulasi diri mahasiswa (Umamah et al., 2023; Suryawati et al., 2024).

Dalam pendidikan maritim, Bridge Resource Management (BRM) merupakan kompetensi penting yang harus dikuasai taruna karena berkaitan dengan kemampuan koordinasi, komunikasi, pengambilan keputusan, dan kerja sama tim di anjungan kapal untuk mencegah kecelakaan pelayaran (O'Connor, 2011; Ikram, 2023). Namun, beberapa penelitian menunjukkan bahwa implementasi BRM di atas kapal masih belum berjalan optimal akibat lemahnya koordinasi tim, komunikasi, serta rendahnya kesadaran situasional saat dinas jaga (Ikram, 2023). Penelitian mengenai pelaksanaan BRM pada kapal MT. *Louise* juga menunjukkan bahwa kurang optimalnya penerapan BRM dapat menyebabkan menurunnya kinerja dinas jaga dan meningkatkan risiko tubrukan akibat kurangnya koordinasi antar awak kapal. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran BRM memerlukan pendekatan yang lebih kontekstual, interaktif, dan adaptif terhadap kebutuhan praktik pelayaran modern.

Selain permasalahan implementasi BRM, rendahnya kemampuan self-regulated learning (SRL) pada taruna juga menjadi tantangan dalam pembelajaran nautika. SRL merupakan kemampuan peserta didik untuk mengatur tujuan belajar, memonitor proses belajar, mengontrol strategi belajar, serta melakukan evaluasi diri secara mandiri (Zimmerman, 2002). Mahasiswa dengan kemampuan SRL rendah cenderung pasif, bergantung pada instruksi dosen, dan mengalami kesulitan memahami materi kompleks yang membutuhkan analisis situasional dan pengambilan keputusan cepat (Jansen et al., 2019). Dalam pembelajaran berbasis digital, kemampuan SRL menjadi semakin penting karena peserta didik dituntut mampu mengelola proses belajar secara mandiri melalui pemanfaatan teknologi pembelajaran (Daumiller & Dresel, 2019; Braad et al., 2022).

Konsep SRL pada dasarnya berkembang dari teori konstruktivisme yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif melalui pengalaman dan



interaksi sosial. Piaget menekankan pentingnya proses asimilasi dan akomodasi dalam pembentukan struktur kognitif, sedangkan Vygotsky menyoroti pentingnya interaksi sosial dan *zone of proximal development* dalam perkembangan belajar. Perkembangan teori konstruktivisme dalam pembelajaran digital modern menunjukkan bahwa peserta didik akan lebih efektif memahami materi ketika diberikan kesempatan untuk belajar secara aktif, reflektif, dan kolaboratif melalui media digital interaktif (Pylväs et al., 2022; Faza & Lestari, 2025). Oleh karena itu, pengembangan modul digital berbasis SRL dinilai sesuai untuk mendukung pembelajaran BRM pada pendidikan vokasi maritim.

Pengembangan modul digital BRM juga didukung oleh kebijakan pendidikan tinggi nasional yang menekankan pembelajaran berbasis teknologi dan student-centered learning. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi menegaskan bahwa proses pembelajaran harus interaktif, fleksibel, serta mendorong kemandirian belajar mahasiswa. Kebijakan tersebut diperkuat melalui Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 53 Tahun 2023 tentang Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi yang memberikan ruang bagi program studi untuk mengembangkan pembelajaran inovatif berbasis teknologi digital. Selain itu, pendidikan dan pelatihan pelayaran juga telah mengakomodasi penggunaan Learning Management System (LMS) dan e-learning dalam proses pembelajaran kepelautan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan dosen pengampu BRM di AMI API Makassar, diketahui bahwa bahan ajar yang digunakan masih berupa modul cetak konvensional yang belum diperbarui sesuai perkembangan teknologi dan kebutuhan industri pelayaran modern. Kondisi tersebut menyebabkan pembelajaran cenderung monoton, kurang interaktif, dan belum mampu memfasilitasi pembelajaran mandiri mahasiswa secara optimal. Padahal, penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan e-modul interaktif mampu meningkatkan motivasi, keterlibatan belajar, dan kemampuan regulasi diri peserta didik (Nurhikmah et al., 2021; Umamah et al., 2023).

Penelitian terkait pengembangan e-modul berbasis SRL sebelumnya telah banyak dilakukan pada bidang pendidikan umum dan sains, namun masih terbatas pada konteks pendidikan maritim, khususnya pembelajaran BRM pada taruna nautika (Suryawati et al., 2024; Faza & Lestari, 2025). Oleh karena itu, terdapat celah penelitian mengenai pengembangan modul digital BRM yang secara khusus dirancang untuk mendukung SRL dalam pendidikan vokasi maritim di Indonesia.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul digital BRM berbasis SRL pada Program Studi Nautika AMI API Makassar yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemandirian belajar taruna.

METODE PENELITIAN

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, angket, tes hasil belajar, dan dokumentasi. Instrumen penelitian meliputi lembar validasi ahli, angket respon taruna dan dosen, tes hasil belajar, serta tes *Self-Regulated Learning* (SRL). Analisis data dilakukan dengan uji validitas isi menggunakan rumus Gregory serta analisis keefektifan berdasarkan hasil angket dan tes belajar untuk mengetahui tingkat validitas dan efektivitas modul digital BRM yang dikembangkan.

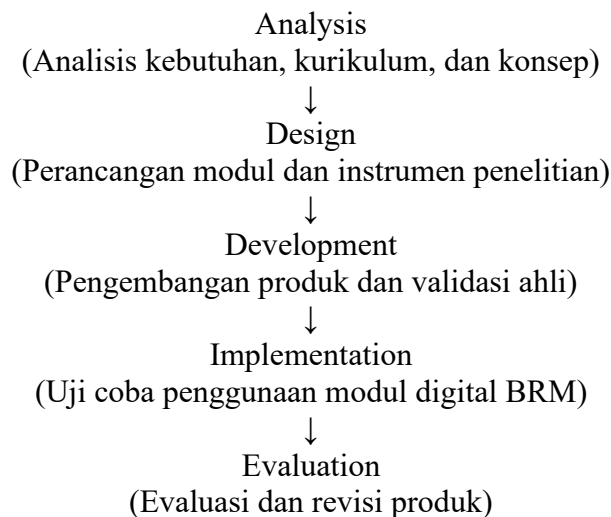


Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)* yang bertujuan untuk mengembangkan serta menguji validitas, kepraktisan, dan efektivitas modul digital *Bridge Resource Management (BRM)*. Penelitian dilaksanakan di AMI AIPI Makassar pada semester genap tahun ajaran 2025/2026 dengan subjek penelitian sebanyak 20 taruna Nautika tingkat III yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*.

Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE yang terdiri atas lima tahap, yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Pada tahap *Analysis* dilakukan analisis kebutuhan, analisis kurikulum, serta analisis konsep pembelajaran BRM. Tahap *Design* meliputi perancangan struktur modul, desain tampilan, penyusunan materi, serta penyusunan instrumen penelitian. Tahap *Development* dilakukan proses pengembangan produk dan validasi oleh ahli materi serta ahli media. Tahap *Implementation* dilakukan melalui uji coba penggunaan modul kepada taruna Nautika. Tahap *Evaluation* dilakukan untuk mengevaluasi hasil penggunaan modul dan melakukan revisi produk berdasarkan hasil validasi, respon pengguna, dan hasil belajar taruna.

Modul digital BRM dikembangkan menggunakan *Visual Studio Code* dan dapat diakses secara daring maupun luring melalui berbagai perangkat pembelajaran.

Desain Tahapan Penelitian Model ADDIE



Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, angket, tes hasil belajar, dan dokumentasi. Instrumen penelitian terdiri atas lembar observasi, lembar validasi ahli, angket respon taruna dan dosen, tes hasil belajar, serta angket *Self-Regulated Learning (SRL)*.

Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen Observasi

No	Aspek yang Diamati	Indikator
1	Aktivitas pembelajaran	Keaktifan taruna selama pembelajaran
2	Penggunaan modul	Kemampuan taruna menggunakan modul digital
3	Interaksi pembelajaran	Interaksi taruna dengan dosen dan modul
4	Kemandirian belajar	Kemampuan belajar mandiri selama penggunaan modul
5	Kendala pembelajaran	Hambatan teknis dan nonteknis selama pembelajaran



Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen Angket

No	Aspek Penilaian	Indikator
1	Tampilan modul	Desain, warna, dan keterbacaan modul
2	Kelayakan materi	Kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran
3	Interaktivitas	Kemudahan navigasi dan penggunaan fitur
4	Bahasa	Kejelasan dan keterpahaman bahasa
5	Manfaat modul	Kemampuan modul meningkatkan motivasi dan SRL

Tabel 3. Kisi-kisi Tes Hasil Belajar

No	Aspek Penilaian	Indikator
1	Pemahaman konsep BRM	Memahami konsep dasar BRM
2	Pengambilan keputusan	Menentukan tindakan pada situasi navigasi
3	Komunikasi tim	Memahami koordinasi dan komunikasi anjungan
4	Kesadaran situasional	Mengidentifikasi potensi risiko pelayaran
5	Evaluasi prosedur	Mengevaluasi penerapan BRM dalam dinas jaga

Analisis data dilakukan menggunakan uji validitas isi dengan rumus Gregory untuk mengetahui tingkat validitas instrumen dan produk. Analisis kepraktisan dilakukan berdasarkan hasil angket respon dosen dan taruna. Sementara itu, analisis efektivitas modul dilakukan menggunakan uji *paired sample t-test* melalui perbandingan nilai *pretest* dan *posttest* hasil belajar taruna setelah penggunaan modul digital BRM. Analisis tersebut bertujuan untuk mengetahui efektivitas modul digital BRM dalam meningkatkan hasil belajar dan kemampuan SRL taruna Nautika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan produk berupa modul digital *Bridge Resource Management (BRM)* berbasis *Self-Regulated Learning (SRL)* pada Program Studi Nautika AMI AIPI Makassar. Pengembangan modul dilakukan menggunakan model ADDIE yang terdiri atas tahap *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Hasil penelitian disajikan berdasarkan tahapan pengembangan untuk menjawab tujuan penelitian, yaitu menghasilkan modul digital BRM yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan SRL taruna.

Kebutuhan Pengembangan Modul Digital BRM

Analisis kebutuhan dilakukan melalui observasi, wawancara, dan penyebaran angket kepada 20 taruna Program Studi Nautika AMI AIPI Makassar. Hasil observasi menunjukkan bahwa pembelajaran BRM masih menggunakan bahan ajar konvensional berupa modul cetak dan presentasi sederhana sehingga pembelajaran cenderung monoton dan kurang interaktif. Selain itu, taruna mengalami kesulitan memahami materi yang membutuhkan visualisasi situasi navigasi dan pengambilan keputusan di anjungan kapal.

Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa taruna membutuhkan media pembelajaran digital yang fleksibel, interaktif, dan mudah diakses melalui perangkat elektronik.

Tabel 4. Hasil Analisis Kebutuhan Pengembangan Modul Digital BRM

Aspek Penilaian	Hasil	Kategori
Jumlah responden	20	—
Nilai rata-rata	78,39	Tinggi
Persentase	79,00%	Baik
Standar deviasi	8,63	Homogen



Berdasarkan Tabel 4, hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa pengembangan modul digital BRM sangat diperlukan dalam mendukung pembelajaran yang lebih efektif dan mandiri pada Program Studi Nautika AMI AIPI Makassar.

Tahap Analysis

Tahap *analysis* dilakukan melalui analisis kurikulum, analisis kebutuhan, dan analisis konsep materi BRM. Hasil analisis kurikulum menunjukkan bahwa pembelajaran BRM menekankan kemampuan komunikasi, koordinasi tim, kepemimpinan operasional, pengambilan keputusan, dan keselamatan pelayaran. Namun, bahan ajar yang digunakan belum mendukung pembelajaran mandiri dan belum mengintegrasikan aspek SRL secara optimal.

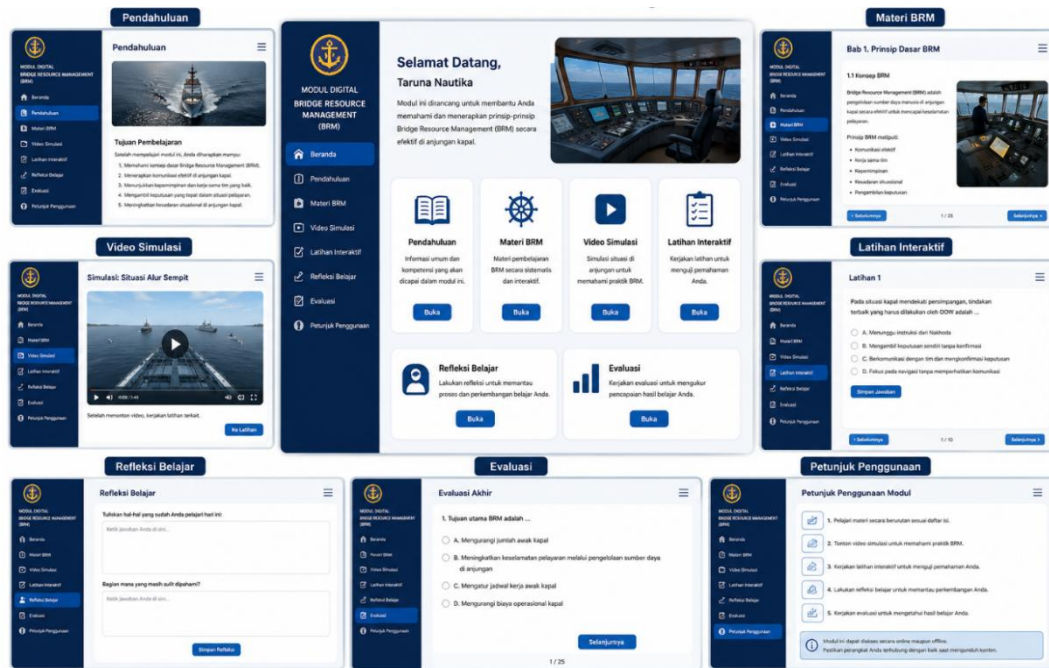
Hasil wawancara dengan dosen pengampu menunjukkan bahwa pembelajaran BRM masih berpusat pada dosen (*teacher centered learning*) sehingga partisipasi aktif taruna relatif rendah. Selain itu, hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian besar taruna telah memiliki perangkat digital seperti laptop dan telepon pintar, namun belum dimanfaatkan secara optimal dalam pembelajaran.

Analisis konsep menunjukkan bahwa materi BRM membutuhkan pendekatan pembelajaran kontekstual berbasis simulasi dan studi kasus karena berkaitan langsung dengan kondisi operasional di kapal. Oleh karena itu, pengembangan modul digital BRM dinilai sesuai untuk mendukung pembelajaran yang lebih interaktif dan fleksibel.

Tahap Design

Tahap *design* dilakukan dengan merancang struktur modul, tampilan antarmuka, materi pembelajaran, evaluasi, dan fitur pendukung SRL. Modul dirancang menggunakan pendekatan interaktif yang memuat materi, ilustrasi, video pembelajaran, latihan mandiri, refleksi belajar, dan evaluasi berbasis kasus navigasi. Struktur modul terdiri atas halaman utama, petunjuk penggunaan, capaian pembelajaran, materi BRM, video simulasi, latihan interaktif, refleksi pembelajaran, dan evaluasi.





Gambar 1. Desain Awal Modul Digital BRM

Desain modul dibuat sederhana dan responsif agar dapat digunakan melalui laptop maupun telepon pintar secara daring maupun luring.

Tahap Development

Tahap *development* dilakukan melalui proses pengembangan produk dan validasi oleh ahli materi serta ahli media. Validasi dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan modul digital BRM sebelum diimplementasikan kepada taruna.

Tabel 5. Hasil Validasi Ahli Modul Digital BRM

Aspek Validasi	Persentase	Kategori
Kelayakan materi	91,00%	Sangat valid
Tampilan media	89,00%	Sangat valid
Bahasa	87,00%	Valid
Interaktivitas	90,00%	Sangat valid
Rata-rata	89,25%	Sangat valid

Berdasarkan Tabel 5, hasil validasi menunjukkan bahwa modul digital BRM memenuhi aspek isi, tampilan, bahasa, dan interaktivitas sehingga dinyatakan sangat valid dan layak digunakan dalam pembelajaran.

Tahap Implementation

Tahap *implementation* dilakukan melalui uji coba penggunaan modul digital BRM kepada 20 taruna Program Studi Nautika AMI AIPi Makassar. Pada tahap ini, taruna menggunakan modul digital dalam proses pembelajaran melalui kegiatan membaca materi, menonton video simulasi, mengerjakan latihan, dan melakukan refleksi pembelajaran secara mandiri.



Gambar 2. Pelaksanaan Uji Coba Modul Digital BRM

Hasil implementasi menunjukkan bahwa taruna lebih aktif selama proses pembelajaran dan lebih mudah memahami materi BRM melalui fitur multimedia yang tersedia dalam modul.

Tabel 6. Hasil Uji Kepraktisan oleh Dosen

Aspek Penilaian	Persentase	Kategori
Kemudahan penggunaan	92,00%	Sangat praktis
Tampilan modul	90,00%	Sangat praktis
Kesesuaian materi	91,00%	Sangat praktis
Interaktivitas	89,00%	Sangat praktis
Manfaat pembelajaran	93,00%	Sangat praktis
Rata-rata	91,00%	Sangat praktis

Tabel 7. Hasil Uji Kepraktisan oleh Taruna

Aspek Penilaian	Persentase	Kategori
Kemudahan penggunaan	72,00%	Praktis
Tampilan modul	70,00%	Praktis
Pemahaman materi	68,00%	Praktis
Interaktivitas	69,00%	Praktis
Dukungan terhadap SRL	67,00%	Praktis
Rata-rata	69,16%	Praktis

Berdasarkan hasil uji kepraktisan, modul digital BRM dinilai mudah digunakan, menarik, dan mampu membantu taruna dalam memahami materi secara lebih mandiri.

Tahap Evaluation

Tahap *evaluation* dilakukan untuk mengetahui efektivitas modul digital BRM dalam meningkatkan hasil belajar dan SRL taruna. Evaluasi dilakukan melalui tes hasil belajar dan angket SRL sebelum dan sesudah penggunaan modul.

Tabel 8. Hasil Uji Efektivitas Modul Digital BRM

Aspek Penilaian	Pretest	Posttest	Peningkatan
Hasil belajar	62,40	84,35	21,95
SRL taruna	64,20%	86,10%	21,90%

Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar dan SRL taruna setelah penggunaan modul digital BRM.

Tabel 9. Hasil Uji *Paired Sample t-test*

Variabel	Sig. (2-tailed)	Keputusan
Hasil belajar	0,000	Signifikan
SRL	0,000	Signifikan

Berdasarkan Tabel 6, nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$ menunjukkan bahwa penggunaan modul digital BRM berpengaruh signifikan terhadap peningkatan hasil belajar dan SRL taruna Program Studi Nautika AMI AIPI Makassar.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan modul digital BRM berbasis SRL mampu mendukung pembelajaran yang lebih efektif, interaktif, dan mandiri pada Program Studi Nautika AMI AIPI Makassar. Modul yang dikembangkan dinyatakan sangat valid berdasarkan hasil validasi ahli dengan rata-rata persentase sebesar 89,25%. Temuan ini menunjukkan bahwa modul telah memenuhi aspek kelayakan isi, tampilan, bahasa, dan interaktivitas yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran digital. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Nurhikmah et al. (2021) yang menyatakan bahwa e-modul interaktif dapat meningkatkan kualitas pembelajaran melalui penyajian materi yang lebih menarik dan mudah dipahami.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa modul digital BRM memiliki tingkat kepraktisan yang tinggi berdasarkan respon dosen dan taruna. Taruna merasa lebih mudah memahami materi melalui video simulasi, ilustrasi, dan latihan interaktif yang tersedia dalam modul. Temuan ini mendukung penelitian Aminuddin et al. (2021) yang menyatakan bahwa penggunaan bahan ajar digital mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran.

Peningkatan SRL taruna setelah penggunaan modul digital BRM menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis digital dapat membantu peserta didik mengatur proses belajar secara mandiri. Hal tersebut terlihat dari meningkatnya kemampuan taruna dalam merencanakan pembelajaran, memonitor pemahaman materi, dan mengevaluasi hasil belajar secara mandiri. Temuan ini sejalan dengan teori Zimmerman (2002) yang menyatakan bahwa SRL melibatkan kemampuan peserta didik dalam mengontrol proses belajar melalui tahap perencanaan, pelaksanaan, dan refleksi.

Selain itu, hasil penelitian ini juga mendukung penelitian Braad et al. (2022) yang menunjukkan bahwa penggunaan media digital berbasis SRL dapat meningkatkan kesadaran metakognitif dan keterlibatan belajar mahasiswa. Penelitian Daumiller dan Dresel (2019) juga menjelaskan bahwa pembelajaran digital yang dilengkapi aktivitas reflektif dan pengaturan strategi belajar mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

Dalam konteks pendidikan maritim, penggunaan modul digital BRM menjadi penting karena pembelajaran BRM tidak hanya membutuhkan pemahaman teoritis,



tetapi juga kemampuan berpikir kritis, pengambilan keputusan, dan koordinasi tim dalam situasi operasional di kapal. Hasil penelitian ini memperkuat penelitian Mallam et al. (2019) yang menyatakan bahwa transformasi digital dalam pendidikan maritim diperlukan untuk meningkatkan kesiapan profesional taruna dalam menghadapi tantangan industri pelayaran modern.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan, dapat disimpulkan bahwa modul digital *Bridge Resource Management (BRM)* berbasis *Self-Regulated Learning (SRL)* yang dikembangkan pada Program Studi Nautika AMI APII Makassar dinyatakan valid, praktis, dan efektif digunakan dalam proses pembelajaran. Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa modul memenuhi aspek kelayakan materi, tampilan, bahasa, dan interaktivitas dengan kategori sangat valid. Hasil uji kepraktisan juga menunjukkan bahwa modul mudah digunakan, menarik, dan mampu mendukung pembelajaran mandiri berdasarkan respons positif dosen dan taruna. Selain itu, hasil uji efektivitas menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar dan kemampuan SRL taruna setelah penggunaan modul digital BRM, yang dibuktikan melalui hasil *paired sample t-test* dengan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$. Dengan demikian, modul digital BRM yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran yang mampu menciptakan pembelajaran lebih interaktif, fleksibel, dan berpusat pada taruna dalam mendukung peningkatan SRL pada Program Studi Nautika AMI APII Makassar.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminuddin, H., Nurhikmah, H., Haling, A., & Rosihan, R. (2021). Pengembangan bahan ajar digital pada mata pelajaran ekonomi kelas X SMA Negeri 12 Makassar. *Patria Artha Technological Journal*, 5(1), 58–63. <https://doi.org/10.33857/patj.v5i1.402>
- Braad, E., Degens, N., Barendregt, W., & IJsselsteijn, W. (2022). Improving metacognition through self-explication in a digital self-regulated learning tool. *Educational Technology Research and Development*, 70(5), 2327–2346. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10156-2>
- Daumiller, M., & Dresel, M. (2019). Supporting self-regulated learning with digital media using motivational regulation and metacognitive prompts. *The Journal of Experimental Education*, 87(1), 161–176. <https://doi.org/10.1080/00220973.2018.1448744>
- Deni. (2012). *Inovasi pendidikan* (pp. 39–55). Rosdakarya.
- Falahuddini, M. Y., & Febriati, F. (2025). Pemanfaatan e-modul interaktif untuk meningkatkan self-directed learning siswa dalam pembelajaran Sejarah dan Kebudayaan Islam: Jejak dan dakwah Khulafaur Rasyidin. *JUKEMAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 126–133. <https://doi.org/10.60126/jukemas.v2i2.941>



- Faza, A., & Lestari, I. A. (2025). Self-regulated learning in the digital age: A systematic review of strategies, technologies, benefits and challenges. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*.
- Gaupp, R., Fabry, G., & Körner, M. (2018). Self-regulated learning and critical reflection in an e-learning on patient safety for third-year medical students. *Frontiers in Education*, 3, 37. <https://doi.org/10.3389/feduc.2018.00037>
- Ikram, A. D. (2023). Analyze the implementation of bridge resource management on board ships. *Jurnal Dunia Nautika dan Bahari*, 5(2), 44–52. <https://ejurnal.pip-semarang.ac.id/jdb/article/view/437>
- Jansen, R. S., van Leeuwen, A., Janssen, J., Jak, S., & Kester, L. (2019). Self-regulated learning partially mediates the effect of self-regulated learning interventions on achievement in higher education: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 28, 100292. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.100292>
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2020). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi*. JDIH Kemendikbudristek. <https://jdih.kemdikbud.go.id/site/documents/details/377>
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2023). *Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 53 Tahun 2023 tentang Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi*. JDIH Kemendikbudristek. <https://jdih.kemdikbud.go.id/site/documents/details/4275>
- Mallam, S. C., Nazir, S., & Renganayagalu, S. K. (2019). Rethinking maritime education, training, and operations in the digital era: Applications for emerging immersive technologies. *Journal of Marine Science and Engineering*, 7(12), 428. <https://doi.org/10.3390/jmse7120428>
- Nurhikmah, H., Arismunandar, A., Hadiwijaya, H., Mustafa, M., Amrah, A., & Ramli, A. M. (2023). The development of digital library platform in Indonesian school library. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, 15(3), 3851–3866. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v15i3.3709>
- Nurhikmah, H., Febriati, F., & Ervianti, E. (2021). The impact of computer-based test and students' ability in computer self-efficacy on mathematics learning outcomes. *Journal of Education Technology*, 5(4), 603–610. <https://doi.org/10.23887/jet.v5i4.34942>
- Nurhikmah, H., Hakim, A., & Wahid, M. S. (2021). Interactive e-module development in multimedia learning. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, 13(3), 2293–2300. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v13i3.863>
- O'Connor, P. (2011). An evaluation of the effectiveness of bridge resource management training. *The International Journal of Aviation Psychology*, 21(4), 357–374. <https://doi.org/10.1080/10508414.2011.606755>
- Piaget, J. (1970). *Psychology and pedagogy*. Viking Press.



- Pylväs, L., Nokelainen, P., & Rintala, H. (2022). Vocational students' perceptions of self-regulated learning in work-based VET. *Vocations and Learning*, 15(2), 241–259. <https://doi.org/10.1007/s12186-022-09286-8>
- Suryawati, E., Syafrinal, Rahmi, F. O., Alimin, M., & Wahono, B. (2024). First-year undergraduate biology education students' critical thinking and self-regulation: Implementation of a metacognitive-based e-learning module. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 23(1), 215–226. <https://tused.org/index.php/tused/article/view/2826>
- Ulviani, M. (2025). Pendidikan karakter gen-alpha dalam pembelajaran bahasa Indonesia: Strategi guru dalam mengintegrasikan nilai moral dan literasi digital. *Zenodo*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17606321>
- Ulviani, M. (2025). Refleksi pembelajaran bahasa Indonesia berbasis proyek koding dalam membentuk karakter kolaboratif pada siswa gen alpha. *Zenodo*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17831494>
- Ulviani, M. (2025). Transformasi pendidikan karakter gen-alpha melalui pendekatan multiliterasi dalam pembelajaran bahasa Indonesia. *Zenodo*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17627143>
- Ulviani, M. (2026). Integrasi deep learning dalam pembelajaran kritik sastra untuk meningkatkan sensitivitas estetik mahasiswa. *Zenodo*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.19040584>
- Ulviani, M. (2026). *Pendidikan bahasa Indonesia di era digital: Teori dan praktik*. ISBN. 978-634-96822-2-0
- Umamah, N., Maharani, Z. I. A., & Alfarisi, R. (2023). Research and development of self-regulated learning (SRL)-based e-module on student independence in history learning. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 12(4), 1–15. https://hrmars.com/papers_submitted/19811/research-and-development-of-self-regulated-learning-srl-based-e-module-on-student-independence-in-history-learning.pdf
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64–70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2

