

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATA KULIAH TEORI PEMBELAJARAN MATEMATIKA UNTUK MENINGKATKAN KEMANDIRIAN BELAJAR

Roisatun Nisa^{1*}, Ika Victoria Nalurita², Muhammad Jamaluddin³,
Afidatun Nuriyah⁴

^{1*,2,3,4} Universitas Qomaruddin, Gresik, Indonesia

^{*}Corresponding author. Jl. Raya Bungah 01, 61152, Gresik, Indonesia.

E-mail: roisatunnisa@uqgresik.ac.id^{1*)}

ika.victoria@uqgresik.ac.id²⁾

muhammadjamaluddin@uqgresik.ac.id³⁾

afidanuriyah@gmail.com⁴⁾

Received 11 September 2025; Received in revised form 23 November 2025; Accepted 24 December 2025

Abstrak

Pembelajaran di perguruan tinggi menuntut mahasiswa memiliki kemandirian belajar (*self-regulated learning*) sebagai salah satu kompetensi utama untuk mencapai pemahaman mendalam, khususnya pada mata kuliah yang bersifat teoretis seperti Teori Pembelajaran Matematika. Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kemandirian belajar mahasiswa masih rendah karena keterbatasan bahan ajar yang sistematis dan kontekstual. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar mata kuliah Teori Pembelajaran Matematika yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemandirian belajar mahasiswa. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (R&D) dengan model 4D (Define, Design, Develop, Disseminate). Subjek penelitian adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Qomaruddin. Validasi dilakukan oleh tiga validator ahli, uji coba kepraktisan melibatkan 3 mahasiswa pada kelompok kecil dan 18 mahasiswa pada kelompok besar, sedangkan efektivitas diukur melalui angket kemandirian belajar dan tes pemahaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar memiliki tingkat validitas sangat tinggi (skor rata-rata 3,78), kepraktisan pada kategori sangat praktis (rata-rata 3,73), serta keefektifan dengan peningkatan nilai pemahaman mahasiswa dari 67,5 menjadi 84,35 serta skor kemandirian belajar dengan kategori sangat efektif (rata-rata 88,79). Dengan demikian, bahan ajar yang dikembangkan terbukti layak digunakan dan berkontribusi dalam meningkatkan kemandirian belajar mahasiswa pada mata kuliah Teori Pembelajaran Matematika.

Kata kunci: Bahan ajar; kemandirian belajar; teori pembelajaran matematika.

Abstract

Learning in higher education requires students to develop self-regulated learning as a key competency to achieve deep understanding, particularly in theoretical courses such as Theory of Mathematics Learning. However, previous studies indicate that students' self-regulated learning remains low due to the limited availability of systematic and contextual teaching materials. This study aims to develop teaching materials for the Theory of Mathematics Learning course that are valid, practical, and effective in enhancing students' self-regulated learning. The research employed a research and development (R&D) design using the 4D model (Define, Design, Develop, Disseminate). The participants were students of the Mathematics Education Program at Universitas Qomaruddin. Validation was conducted by three expert validators, practicality testing involved 3 students in a small group and 18 students in a large group, while effectiveness was measured through a self-regulated learning questionnaire and comprehension tests. The results showed that the developed teaching materials achieved a very high validity level (average score 3.78), high practicality (average score 3.73), and high effectiveness, as indicated by an improvement in students' comprehension scores from 67.5 to 84.35 and self-regulated learning scores categorized as very effective (average 88.79). Therefore, the developed teaching materials are proven to be feasible and contribute to improving students' self-regulated learning in the Theory of Mathematics Learning course.

Keywords: Teaching materials; self-regulated learning; theory of mathematics learning



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.14213>

PENDAHULUAN

Pembelajaran pada jenjang pendidikan tinggi menuntut mahasiswa tidak hanya menerima pengetahuan, tetapi juga mampu belajar secara mandiri dengan mengatur tujuan, memilih strategi, serta mengevaluasi proses belajarnya sendiri. Kemandirian belajar (*self-regulated learning or autonomous learning*) berkaitan langsung dengan keberhasilan akademik dan kemampuan transfer pengetahuan, sehingga pengembangan bahan ajar perlu dirancang untuk mendukung proses metakognitif dan regulasi diri mahasiswa. Salah satu upaya untuk mewujudkannya adalah melalui pengembangan bahan ajar yang mampu menciptakan pembelajaran yang lebih kreatif, menarik, efektif, dan efisien (Soe et al., 2025; Wahyuningrum, 2024).

Bahan ajar memiliki peran penting dalam perkuliahan karena disusun secara sistematis dan mudah dipahami sesuai tingkat kemampuan mahasiswa (Widiyasari et al., 2024). Ketersediaan buku ajar memungkinkan mahasiswa belajar mandiri sebelum perkuliahan. Kemandirian belajar, yakni kemampuan merencanakan, memonitor, dan mengevaluasi proses belajar, terbukti berpengaruh signifikan terhadap pemahaman konsep kompleks termasuk matematika (Balan & Jönsson, 2025; Letchumanan et al., 2024)

Penelitian lima tahun terakhir menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis *self-regulated learning* mampu meningkatkan motivasi, pengelolaan diri, dan capaian akademik (Göller et al., 2024; Letchumanan et al., 2024). Namun, bahan ajar konvensional belum sepenuhnya mendukung belajar mandiri, terutama pada mata kuliah konseptual (Faza & Lestari, 2025).

Meskipun penelitian mengenai bahan ajar dan kemandirian belajar telah banyak dilakukan, hasil telaah literatur menunjukkan masih terdapat celah penting yang perlu dikaji lebih lanjut. Penelitian Göller et al. (2024) mengungkapkan bahwa kemandirian belajar (*self-regulated learning*) belum banyak diuji pada mata kuliah teoretis yang menuntut kemampuan berpikir abstrak, termasuk mata kuliah Teori Pembelajaran Matematika yang memiliki karakteristik berbeda dari mata kuliah yang bersifat aplikatif. Selain itu, penelitian-penelitian sebelumnya cenderung berfokus pada pengembangan bahan ajar secara umum, belum pada penyusunan buku ajar yang dirancang sebagai *self-instructional material* dengan integrasi strategi SRL untuk mendukung proses belajar mahasiswa. Dengan demikian, kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan bahan ajar yang secara spesifik ditujukan untuk meningkatkan kemandirian belajar mahasiswa dalam mata kuliah Teori Pembelajaran Matematika.

Namun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kemandirian belajar mahasiswa, khususnya pada mata kuliah teoretis seperti Teori Pembelajaran Matematika, masih relatif rendah. Mahasiswa sering bergantung pada penjelasan dosen atau bahan ajar konvensional yang belum sepenuhnya mendukung aktivitas belajar mandiri (Faza & Lestari, 2025). Kondisi ini menunjukkan adanya permasalahan dalam ketersediaan bahan ajar yang mampu mengarahkan mahasiswa untuk belajar secara mandiri. Program Studi Pendidikan Matematika sebagai salah satu prodi di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Qomaruddin juga masih menghadapi keterbatasan dalam ketersediaan bahan ajar. Padahal, ketersediaan buku ajar

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.14213>

yang memadai sangat penting untuk memberikan panduan yang jelas bagi mahasiswa terkait kompetensi yang harus dicapai.

Solusi yang diperlukan adalah mengembangkan bahan ajar yang tidak hanya menyajikan materi, tetapi juga dirancang sebagai *self-instructional material* yang mendukung strategi kemandirian belajar mahasiswa. Pengembangan ini diharapkan memberi kesempatan bagi mahasiswa untuk mempelajari dan mendiskusikan materi secara mandiri sebelum perkuliahan dimulai, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan bermakna. Melalui pengembangan bahan ajar yang terstruktur, valid, praktis, dan efektif, penelitian ini berupaya menawarkan alternatif solusi terhadap rendahnya kemandirian belajar mahasiswa pada mata kuliah Teori Pembelajaran Matematika.

Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan bahan ajar mata kuliah Teori Pembelajaran Matematika.
2. Untuk mengetahui apakah bahan ajar yang dikembangkan dalam mata kuliah Teori Pembelajaran Matematika dapat meningkatkan kemandirian belajar mahasiswa secara signifikan.

Adapun manfaat dari penelitian ini bagi dosen adalah dapat mengetahui kebutuhan belajar mahasiswa sesuai kemampuannya dalam mata kuliah Teori Pembelajaran Matematika. Bagi mahasiswa, penelitian ini memberikan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan belajar mereka sehingga dapat meningkatkan kemandirian dalam memahami materi perkuliahan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan (*Research and Development* atau R&D). Model pengembangan yang digunakan adalah 4D yaitu yang pertama *Define* atau sering disebut sebagai tahap analisis kebutuhan, kedua adalah *Design* yaitu menyiapkan kerangka konseptual model dan perangkat pembelajaran, lalu ketiga *Develop*, yaitu tahap pengembangan melibatkan uji validasi atau menilai kelayakan media, dan terakhir adalah *Disseminate*, yaitu implementasi pada sasaran sesungguhnya ialah penelitian yang dikembangkan oleh Thiagarajan pada tahun 1974(Sugiyono, 2019).

Subjek penelitian ini adalah 18 mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Qomaruddin. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2025 hingga Agustus 2025 di Universitas Qomaruddin.

Data dalam penelitian ini diperoleh melalui angket, tes, dan observasi yang dilakukan selama 4 kali dengan rincian observasi awal sebanyak 1 kali, observasi kedua dengan melakukan uji coba terbatas, dan observasi ketiga dan keempat melakukan uji coba lapangan. Tes yang digunakan terdiri dari 10 soal isian yang disusun berdasarkan identifikasi materi yang akan diujikan. Angket validasi dan angket respon menggunakan skala Likert dengan rentang skor 1–4, sedangkan angket kemandirian belajar menggunakan skala Likert rentang skor 1 – 5 untuk mendapatkan umpan balik serta menilai kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan bahan ajar yang dikembangkan. Rincian lebih lanjut mengenai instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.14213>

Tabel 1. Instrumen pengumpulan data

No	Kriteria	Instrumen
1.	Valid	Lembar Validasi Modul Ajar
2.	Praktis	Angket Respon Mahasiswa
3.	Efektif	1. Angket Kemandirian belajar 2. Tes Pemahaman

Analisis data yang digunakan untuk mendapatkan produk yang berkualitas harus memenuhi aspek validitas, kepraktisan, dan efektivitas. Analisis kevalidan berdasarkan hasil validasi bahan ajar yang dilakukan oleh 3 validator ahli. Data berupa saran dan komentar dianalisis secara kualitatif, dan data hasil penilaian diukur menggunakan skala likert dan dianalisis secara kuantitatif. Kriteria penskoran skala likert diadopsi dari (Effendi et al., 2021) Sangat kurang (1); Kurang (2); Baik (3); Sangat Baik (4).

Data interval tersebut dapat dianalisis dengan menghitung rata-rata jawaban berdasarkan rata-rata skor setiap jawaban dari ahli.

$$\overline{M}_v = \frac{\sum_{i=1}^n \overline{V}_t}{n} \quad (1)$$

Keterangan :

\overline{M}_v = Hasil rata-rata validasi

\overline{V}_t = Skor rata-rata kevalidan ke-i

n = Jumlah validator, diadopsi dari (Ferdianto & Setiyani, 2018)

Hasil perhitungan dianalisis berdasarkan kriteria tingkat kevalidan yang tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria pengkategorian kevalidan modul ajar

Skor Kevalidan	Kategori
$\overline{M}_v \leq 1,79$	Tidak Valid
$1,79 < \overline{M}_v \leq 2,60$	Kurang Valid
$2,60 < \overline{M}_v \leq 3,40$	Valid
$\overline{M}_v \geq 3,41$	Sangat Valid

(Diadopsi dari Nasution (2018))

Rata-rata jawaban pengisian angket respon mahasiswa dicari dengan rumus :

$$\overline{M}_p = \frac{\sum_{i=1}^n \overline{P}_t}{n} \dots \dots (2)$$

Keterangan:

\overline{M}_p = Hasil rata-rata respon mahasiswa

\overline{P}_t = Skor rata-rata angket mahasiswa

n = Banyaknya mahasiswa

Diadopsi dari Wibowo (2017).

Hasil perhitungan dianalisis berdasarkan kriteria pengkategorian kepraktisan modul ajar yang tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria pengkategorian kepraktisan modul ajar

Interval Skor	Tingkat Kepraktisan
$\overline{M}_p \geq 3,41$	Sangat Praktis
$2,60 < \overline{M}_p \leq 3,40$	Praktis
$1,79 < \overline{M}_p \leq 2,60$	Kurang Praktis
$\overline{M}_p \leq 1,79$	Sangat Kurang Praktis

Tes pemahaman berupa data kuantitatif dengan menggunakan penilaian skor rata-rata mahasiswa yang diukur berdasarkan kriteria pengkategorian keefektifan bahan ajar, data hasil Tes Pemahaman mahasiswa dapat dihitung dengan rumus rata-rata:

$$E_{\bar{x}} = \frac{\sum x}{n} \dots \dots (3)$$

Keterangan :

$E_{\bar{x}}$ = Hasil rata-rata Tes Pemahaman

x = Nilai mahasiswa

n = Banyaknya mahasiswa

Tes kemandirian belajar berupa angket yang terdiri dari enam aspek dengan 32 pernyataan (Febrinita et al., 2025) pada Tabel 4.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.14213>

Tabel 4. Aspek kemandirian belajar

No.	Aspek	No. Pernyataan
1	Tanggung Jawab	1 – 7
2	Disiplin	8 – 12
3	Kontrol Diri	13 – 18
4	Inisiatif	19 – 24
5	Motivasi	25 – 29
6	Percaya Diri	30 – 32

Hasil perhitungan dianalisis berdasarkan kriteria pengkategorian keefektifan yang tercantum pada Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria pengkategorian keefektifan modul ajar

Skor (%)	Kriteria
76% – 100%	Sangat Efektif
51% – 75%	Efektif
26% – 50%	Kurang Efektif
0% – 25%	Sangat Kurang Efektif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan dari kajian ini diuraikan sesuai dengan tahapan 4D yaitu:

1. Define

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan melalui kajian kurikulum, analisis karakteristik mahasiswa, serta analisis materi perkuliahan Teori Pembelajaran Matematika. Hasil analisis menunjukkan bahwa: Mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam belajar mandiri karena minimnya bahan ajar yang sistematis dan kontekstual; Bahan ajar yang tersedia sebagian besar masih berupa slide presentasi dan referensi buku yang bersifat umum, sehingga belum sepenuhnya mendukung capaian pembelajaran; Diperlukan bahan ajar yang dapat menumbuhkan kemandirian belajar mahasiswa melalui penyajian materi yang runtut, disertai contoh, ilustrasi, dan latihan mandiri. Hasil analisis kebutuhan ini menjadi dasar untuk merancang bahan ajar yang relevan dengan kompetensi dan tujuan perkuliahan.

Pada tahap *Define*, analisis kebutuhan mengungkap bahwa mahasiswa masih kesulitan belajar mandiri karena bahan ajar yang tersedia kurang sistematis dan kontekstual. Temuan ini selaras dengan Kong & Lin (2023) serta Malahayati dan Zunaidah (2021) yang menegaskan pentingnya bahan ajar yang terstruktur dan mendukung *self-regulated learning* agar mahasiswa mampu merencanakan dan mengevaluasi proses belajarnya.

2. Design

Tahap ini menghasilkan rancangan awal (*prototype*) bahan ajar. Desain disusun dengan memperhatikan:

- Struktur isi: materi disusun sesuai capaian pembelajaran (CP), capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK) yang mulai dari beberapa teori pembelajaran. Diantaranya: Teori Pembelajaran Bruner, Teori Pembelajaran Piaget, Teori Pembelajaran Dienes, Teori Pembelajaran Skemp, Teori Pembelajaran Van Hiele, Teori Pembelajaran Skinner, dan Teori Pembelajaran Thorndike.
- Komponen pendukung: penyajian disertai biografi, contoh penerapan, dan rangkuman.
- Format penyajian: bahan ajar menggunakan bahasa yang sederhana, sistematis, dan komunikatif.
- Latihan mandiri: setiap akhir bab dilengkapi latihan soal untuk mengukur pemahaman sekaligus melatih kemandirian belajar mahasiswa.
- Desain awal ini kemudian direview oleh dosen sejawat untuk memastikan kesesuaian dengan kompetensi mata kuliah.

Pada tahap *Design*, rancangan awal modul mencakup teori-teori pembelajaran utama, contoh penerapan, serta latihan mandiri di setiap bab.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.14213>

Strategi ini sejalan dengan rekomendasi Taliak (2021), Wahyuningrum (2024), Wibowo dan Pratiwi (2018) yang menyatakan bahwa bahan ajar dengan konten konseptual yang dilengkapi contoh kontekstual dan latihan mendorong pemahaman yang lebih mendalam serta meningkatkan kemandirian belajar.

3. Develop

Pada tahap *develop*, dilakukan uji validasi bahan ajar mata kuliah Teori Pembelajaran Matematika yang telah disusun. Validasi dilakukan oleh tiga orang validator yang terdiri atas pakar di bidang pendidikan matematika dan pengembangan bahan ajar. Penilaian meliputi aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, serta tampilan atau desain. Beberapa tampilan dari produk yang divalidasi tersaji pada Gambar 1 dan 2. Adapun hasil dari seluruh penilaian validator tersaji pada Tabel 6.



Gambar 1. Tampilan Cover

3.) Tahap Operasional Konkrit (Umur 7-11 atau 12 Tahun)

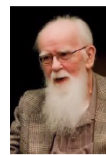
Tahap operasi konkrit ditandai dengan perkembangan sistem berpikir berdasarkan prinsip logika dan spesifik. Pada tahap ini, anak-anak menggunakan operasi berdasarkan apa yang dapat mereka lihat atau yang bersifat konkret. Dalam konteks matematika, tahap ini digunakan untuk operasi penjumlahan (+) dan pengurangan (-)

Sebagai contoh: jika siswa-siswa SD/MI telah mempelajari penjumlahan dan sudah menguasainya, seperti $3 + 3 + 3 = 9$, guru dapat memulai pembelajaran perkalian dengan menunjukkan tiga piring yang masing-masing berisi 3 apel, seperti yang ditunjukkan dalam gambar di bawah ini.



22 | Teori Pembelajaran Matematika

3.1 Biografi Penemu Teori Dienes



Zoltan P. Dienes menjelaskan bahwa dia lahir di Hongaria pada tahun 1916 dan pindah ke Inggris pada usia 16 tahun. Ia menerima gelar BA dan PhD dari Universitas London, di mana ia mengembangkan bidang psikomatematika. Zoltan P. Dienes adalah seorang matematikawan yang fokus pada cara mengajar siswa. Landasan teorinya didasarkan pada Piaget dan pengembangannya ditujukan kepada siswa, sehingga sistem yang dikembangkannya menarik bagi siswa yang mempelajarinya.

Gambar 2. Tampilan isi

Tabel 6. Penilaian validator

Skor Rata-Rata Tiap Aspek	Validator			Rata-Rata
	1	2	3	
Kelayakan	3,5	3,25	3,75	3,5
Bahasa	4	4	4	4
Penyajian	3,5	4	3,75	3,75
Tampilan	4	3,67	4	3,8
Rata-Rata Keseluruhan				3,78

Hasil analisis data menunjukkan bahwa rata-rata skor penilaian dari ketiga validator dengan rata-rata 3,78 berada pada kategori sangat valid. Hal ini mengindikasikan bahwa bahan ajar yang dikembangkan telah memenuhi standar kelayakan baik dari segi isi maupun penyajian, serta layak digunakan dalam proses pembelajaran tanpa revisi besar. Saran dari validator antara lain: perlu ditambahkan variasi contoh kontekstual, perbaikan tata letak, serta penyempurnaan ilustrasi agar lebih menarik. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pada tahap pengembangan, bahan ajar Teori Pembelajaran

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.14213>

Matematika telah memiliki validitas yang tinggi dan dapat dilanjutkan pada tahap berikutnya.

Pada tahap selanjutnya adalah Uji coba kelompok kecil dilakukan terhadap 3 orang mahasiswa untuk memperoleh informasi mengenai tingkat kepraktisan bahan ajar mata kuliah Teori Pembelajaran Matematika. Aspek yang dinilai meliputi kemudahan penggunaan bahan ajar untuk belajar mandiri, kontribusi bahan ajar dalam mempercepat pemahaman materi, daya tarik tampilan, kejelasan petunjuk penggunaan, serta kesesuaian bahan ajar dengan alokasi waktu perkuliahan.

Hasil angket respon menunjukkan bahwa rata-rata skor dari ketiga mahasiswa adalah 3,73 berada pada kategori **sangat praktis**. Hal ini mengindikasikan bahwa bahan ajar mudah digunakan secara mandiri, mampu membantu mahasiswa memahami materi lebih cepat, memiliki tampilan yang menarik, serta dilengkapi dengan petunjuk penggunaan yang jelas dan sesuai dengan waktu perkuliahan. Dengan demikian, bahan ajar layak untuk diujicobakan lebih lanjut pada kelompok mahasiswa yang lebih besar.

Setelah uji coba kelompok kecil, dilakukan uji coba kelompok besar yang melibatkan 18 orang mahasiswa. Instrumen yang digunakan adalah angket respon mahasiswa dengan indikator yang sama. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata penilaian mahasiswa adalah 3,8 berada pada kategori **sangat praktis**. Artinya, mayoritas mahasiswa menilai bahwa bahan ajar dapat mendukung proses pembelajaran secara mandiri, membantu mempercepat pemahaman, memiliki desain yang menarik dan tidak membosankan, serta mudah dipahami

melalui petunjuk yang jelas. Selain itu, penggunaan bahan ajar sesuai dengan waktu perkuliahan yang tersedia sehingga tidak menimbulkan hambatan dalam proses pembelajaran.

Tahap uji keefektifan dilakukan untuk mengetahui sejauh mana bahan ajar mata kuliah Teori Pembelajaran Matematika mampu meningkatkan kemandirian belajar dan pemahaman mahasiswa.

Pertama, pengukuran kemandirian belajar mahasiswa dilakukan melalui angket yang mencakup enam aspek, yaitu tanggung jawab, disiplin, kontrol diri, inisiatif, motivasi, dan percaya diri. Hasil analisis data menunjukkan bahwa rata-rata skor kemandirian belajar mahasiswa adalah 88,79 berada pada kategori sangat efektif yang bisa dilihat pada Tabel 7. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan mampu mendorong mahasiswa untuk belajar lebih mandiri, disiplin, serta percaya diri dalam memahami materi.

Tabel 7. Hasil angket kemandirian belajar mahasiswa

No	Indikator Kemandirian Belajar	Hasil Angket
1	Tanggung Jawab	97,77%
2	Disiplin	82,66%
3	Kontrol Diri	90,92%
4	Inisiatif	81,85%
5	Motivasi	90,66%
6	Percaya Diri	88,88%

Kedua, efektivitas bahan ajar juga diuji melalui tes pemahaman yang terdiri dari 10 butir soal. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa rata-rata nilai mahasiswa pada tes pertama adalah 67,5 dan tes kedua adalah 84,35.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.14213>

Hasil penelitian ini sejalan dengan Widiyarsari et al. (2024) yang menemukan bahwa bahan ajar digital dapat meningkatkan kemandirian belajar mahasiswa. Namun, penelitian ini menunjukkan bahwa bahan ajar cetak pun tetap mampu memberikan dampak serupa jika dirancang berbasis *self-regulated learning*. Temuan ini juga konsisten dengan Sandi (2021) dan Andrean et al. (2019) yang menekankan pentingnya pembelajaran berbasis penemuan untuk mendorong kemandirian belajar. Dengan demikian, penelitian ini tidak bertentangan, melainkan memperkaya literatur dengan bukti bahwa medium (digital atau cetak) bukan satu-satunya faktor penentu, melainkan desain instruksional yang lebih berpengaruh. Hasil penelitian Broadbent & Poon (2015), Masrifah & Hendriani (2022) yang menyatakan bahwa bahan ajar berbasis *self-regulated learning* mendukung perkembangan disiplin, motivasi, dan pemahaman konseptual mahasiswa. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan bahan ajar tidak hanya meningkatkan kemandirian belajar, tetapi juga berdampak signifikan terhadap peningkatan pemahaman mahasiswa terhadap materi Teori Pembelajaran Matematika. Dengan demikian, bahan ajar dinyatakan valid, praktis, dan efektif.

4. Disseminate

Tahap *disseminate* merupakan tahap akhir dari model pengembangan 4D yang bertujuan untuk mengimplementasikan produk yang telah dikembangkan pada sasaran sesungguhnya. Pada tahap ini, modul ajar Teori Pembelajaran Matematika yang telah melalui proses validasi, uji kepraktisan, dan uji keefektifan kemudian digunakan oleh mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Qomaruddin.

Implementasi bahan ajar pada mahasiswa sasaran menunjukkan bahwa produk dapat digunakan secara optimal dalam kegiatan perkuliahan. Mahasiswa memanfaatkan modul ajar sebagai panduan belajar mandiri sekaligus sumber utama dalam memahami konsep-konsep teori pembelajaran matematika. Hasil observasi dan respon mahasiswa menunjukkan bahwa modul ajar praktis digunakan, membantu meningkatkan pemahaman materi, serta mendorong kemandirian belajar.

Dengan demikian, tahap diseminasi ini mengonfirmasi bahwa modul ajar yang dikembangkan layak digunakan pada skala yang lebih luas, khususnya dalam pembelajaran mata kuliah Teori Pembelajaran Matematika di lingkungan Prodi Pendidikan Matematika Universitas Qomaruddin.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan adanya keterkaitan yang kuat antara temuan empiris dan konsep dasar *self-regulated learning* yang menjadi landasan pengembangan bahan ajar. Kategori *sangat valid*, *sangat praktis*, dan *sangat efektif* yang diperoleh pada uji validitas, kepraktisan, serta keefektifan mengonfirmasi bahwa desain bahan ajar yang memuat elemen perencanaan, monitoring, dan evaluasi diri mampu mendukung peningkatan kemandirian belajar mahasiswa. Temuan bahwa kemandirian belajar mencapai skor 88,79% dan nilai pemahaman meningkat dari 67,5 menjadi 84,35 menunjukkan bahwa bahan ajar yang dirancang sebagai *self-instructional material* benar-benar mendorong mahasiswa untuk belajar secara mandiri sebagaimana diasumsikan dalam hipotesis penelitian. Secara sebab-akibat, peningkatan ini dapat dijelaskan oleh struktur bahan ajar

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.14213>

yang sistematis, penyajian materi yang runtut, keberadaan contoh kontekstual, serta latihan mandiri pada setiap bab, yang memungkinkan mahasiswa mengembangkan strategi belajar secara lebih terarah. Integrasi unsur metakognitif dalam modul juga berperan penting dalam meningkatkan kemampuan mahasiswa mengatur tujuan, memonitor proses belajar, dan melakukan evaluasi diri, sehingga hasil belajar meningkat secara signifikan.

Temuan penting dalam penelitian ini adalah bahwa bahan ajar cetak yang dirancang berbasis prinsip SRL ternyata mampu memberikan dampak kemandirian yang setara dengan bahan ajar digital sebagaimana dilaporkan penelitian terdahulu. Keefektifan bahan ajar dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa juga menjadi temuan kunci, mengingat mata kuliah Teori Pembelajaran Matematika bersifat teoretis dan menuntut tingkat berpikir abstrak yang tinggi. Faktor-faktor yang menyebabkan hasil penelitian menunjukkan kategori tinggi antara lain: desain modul yang terstruktur, penggunaan bahasa komunikatif, penyertaan contoh konkret dari teori pembelajaran matematika, dan latihan soal sebagai sarana refleksi. Selain itu, proses validasi oleh ahli turut memastikan bahwa bahan ajar memenuhi standar isi, penyajian, kebahasaan, dan desain, sehingga kualitasnya terjamin sejak tahap awal.

Penelitian ini memiliki beberapa kelebihan, seperti penggunaan model pengembangan 4D yang sistematis, keterlibatan validator ahli, serta uji komprehensif mencakup validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Modul yang dikembangkan juga unik karena secara eksplisit dirancang untuk mendukung SRL pada mata kuliah teoretis yang selama ini cenderung kekurangan bahan ajar khusus. Namun

demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan, antara lain jumlah subjek yang relatif kecil (18 mahasiswa) sehingga generalisasi temuan perlu dilakukan dengan hati-hati. Selain itu, penelitian memakai satu jenis bahan ajar (buku cetak), sehingga belum dapat dibandingkan langsung dengan versi digital atau multimedia yang mungkin memberikan efek berbeda.

Temuan penelitian ini sejalan dengan sejumlah penelitian sebelumnya yang menegaskan pentingnya bahan ajar berbasis SRL dalam meningkatkan motivasi, disiplin, serta pencapaian akademik mahasiswa. Hasil ini mendukung temuan Göller et al. (2024), dan Letchumanan et al. (2024) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis SRL memperkuat kontrol diri dan pengelolaan strategi belajar. Keselarasan juga terlihat dengan penelitian Widiyarsari et al. (2024) yang menemukan bahwa bahan ajar mampu meningkatkan kemandirian belajar meskipun medianya berbeda (digital vs cetak). Di sisi lain, penelitian ini memperkaya literatur dengan menunjukkan bahwa pada mata kuliah teoretis seperti Teori Pembelajaran Matematika yang sebelumnya kurang diteliti pendekatan berbasis SRL tetap efektif, sehingga melengkapi celah penelitian yang disampaikan (Göller et al., 2024). Dengan demikian, penelitian ini konsisten dengan temuan sebelumnya dan tidak menunjukkan pertentangan signifikan.

Secara teoretis, penelitian ini memberikan kontribusi penting terhadap pengembangan bahan ajar berbasis SRL untuk mata kuliah teoretis. Secara praktis, modul yang dikembangkan terbukti mendorong mahasiswa mengambil peran aktif dalam proses belajarnya, mengurangi ketergantungan pada dosen, serta meningkatkan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.14213>

pemahaman terhadap teori pembelajaran matematika. Implikasi lebih luasnya adalah bahwa desain instruksional lebih menentukan keberhasilan pembelajaran mandiri dibandingkan medianya, sehingga program studi dapat mengadopsi model serupa dalam pengembangan bahan ajar di mata kuliah lain. Penelitian ini sekaligus memberikan bukti bahwa kemandirian belajar dapat ditingkatkan secara signifikan melalui bahan ajar yang terstruktur dengan baik, sehingga menjadi kontribusi berharga bagi pengembangan pembelajaran di pendidikan tinggi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa bahan ajar mata kuliah Teori Pembelajaran Matematika yang dikembangkan melalui model 4D terbukti valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemandirian belajar mahasiswa. Hasil validasi oleh para ahli memperlihatkan bahwa bahan ajar telah memenuhi standar isi, bahasa, penyajian, dan tampilan. Uji coba kelompok kecil dan kelompok besar mengindikasikan bahwa bahan ajar mudah digunakan secara mandiri, membantu mempercepat pemahaman materi, serta memiliki tampilan yang menarik dan sesuai dengan waktu perkuliahan. Lebih jauh, uji keefektifan membuktikan bahwa bahan ajar ini mampu meningkatkan kemandirian belajar mahasiswa pada aspek tanggung jawab, disiplin, kontrol diri, inisiatif, motivasi, dan rasa percaya diri, sekaligus berkontribusi pada peningkatan hasil pemahaman materi. Dengan demikian, tujuan penelitian untuk menghasilkan bahan ajar yang valid, praktis, dan efektif serta meningkatkan kemandirian belajar mahasiswa dapat tercapai..

Penelitian ini masih terbatas pada ruang lingkup mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika di Universitas Qomaruddin, sehingga uji coba lebih luas di berbagai perguruan tinggi dapat dilakukan untuk menguji generalisasi temuan. Selain itu, pengembangan bahan ajar dapat diperkaya dengan integrasi media digital atau platform pembelajaran daring agar lebih adaptif terhadap kebutuhan mahasiswa di era digital. Penelitian selanjutnya juga dapat mengeksplorasi dampak penggunaan bahan ajar ini terhadap aspek lain seperti kemampuan berpikir kritis, kreativitas, atau keterampilan pemecahan masalah, sehingga kontribusi penelitian dapat lebih komprehensif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di perguruan tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrean, N. J., Noer, S. H., & Asmiati, A. (2019). Pengembangan Pembelajaran Penemuan Terbimbing Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Reflektif Dan Kemandirian Belajar Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(2), 270–278.
- Balan, A., & Jönsson, A. (2025). Evaluation of a self-instructional self-regulated learning material in mathematics. *Frontiers in Education*, 10, 1507803.
- Broadbent, J., & Poon, W. L. (2015). Self-regulated learning strategies & academic achievement in online higher education learning environments: A systematic review. *The Internet and Higher Education*, 27, 1–13.
- Effendi, R., Herpratiwi, H., & Sutiarto, S. (2021). Pengembangan LKPD Matematika Berbasis Problem

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.14213>

- Based Learning di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 920–929.
- 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*, 26(2), 23–58.
- Febrinita, F., Puspitasari, W. D., & Kurniawati, N. (2025). Instrumen Kuesioner untuk Mengukur Kemandirian Belajar Matematika pada Mahasiswa Teknik Informatika. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 5(3), 978–993.
- Ferdianto, F., & Setiyani, S. (2018). Pengembangan bahan ajar media pembelajaran berbasis kearifan lokal mahasiswa pendidikan matematika. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 2(1), 37–47.
- Göller, R., Gildehaus, L., & Lahdenperä, J. (2024). Students' self-regulated learning of university mathematics in different learning environments. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 1–24.
- Kong, S.-C., & Lin, T. (2023). Developing self-regulated learning as a pedagogy in higher education: An institutional survey and case study in Hong Kong. *Heliyon*, 9(11).
- Letchumanan, M., Husain, S. K. S., & Ayub, A. F. M. (2024). Self-Regulated Learning in Mathematics Online Learning Environment: A Systematic Review. *Journal of Educators Online*, 21(4), n4.
- Malahayati, E. N., & Zunaidah, F. N. (2021). Analisis kebutuhan bahan ajar mata kuliah kurikulum. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 6218–6226.
- Masrifah, M., & Hendriani, W. (2022). Resiliensi Akademik Ditinjau dari Strategi Self-Regulated Learning (SLR) pada Mahasiswa Pascasarjana Multidisiplin. *Jurnal Psikologi Terapan*, 5(2), 95–105.
- Nasution, A. (2018). Pengembangan modul matematika berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.
- Sandi, A. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Pendekatan Metakognisi Berbantuan ICT Untuk Meningkatkan kemampuan Pemecahan Masalah Dan Self Regulated Learning Siswa Di SMP Al Washliyah 1 Medan. UNIMED.
- Soe, H. Y., Zhang, D., Fu, D., & Cui, Y. (2025). How an autonomy-supportive learning environment influences students' achievements in science and mathematics. *Social Psychology of Education*, 28(1), 53.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (2nd ed.). Alfabeta.
- Taliak, J. (2021). *Teori dan model pembelajaran*. Penerbit Adab.
- Wahyuningrum, S. R. (2024). *Tridarma Perguruan Tinggi (Teori dan Praktik)*. IAIN Madura Press.
- Wibowo, A. H. W. (2017). Pengembangan media manipulatif graphmetri model pembelajaran direct instruction untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa pada materi grafik fungsi trigonometri. Universitas Negeri

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.14213>

Malang.

Wibowo, E., & Pratiwi, D. D. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Menggunakan Aplikasi Kvisoft Flipbook Maker Materi Himpunan. *Desimal: Jurnal Matematika*, 1(2), 147. <https://doi.org/10.24042/djm.v1i2.2279>

Widiyasari, R., Astriyani, A., Ramadiani, W., & Kirana, D. A. (2024). Pengembangan Bahan Ajar Digital Matematika Berbasis Flip Pdf Corporate untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Mahasiswa. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*.