



Analisis Faktor Konfirmatori Dimensi Kemandirian Belajar Matematika pada Siswa Sekolah Menengah Pertama

Ernawati¹, Turmudi^{2*}

^{1,2}Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Dr. Setiabudi No.229, Kota Bandung, Indonesia

*turmu@upi.edu

Received: 26 November 2025; Accepted: 26 Januari 2026; First Available Online 02 Februari 2026;
Published: 20 Mei 2026

DOI: 0.15575/jp.v10i1.419

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menguji validitas konstruk dan reliabilitas instrumen kemandirian belajar matematika pada siswa SMP yang disusun berdasarkan model self-regulated learning Zimmerman. Instrumen terdiri atas 18 butir pernyataan yang mencakup tiga aspek, yaitu perencanaan, pemantauan, dan refleksi. Sebanyak 124 siswa dari tiga SMP di Kecamatan Banda berpartisipasi sebagai responden melalui teknik *proportionate stratified random sampling*. Hasil analisis statistik deskriptif menunjukkan bahwa nilai rata-rata item berkisar antara 2.87 hingga 3.66 dengan standar deviasi 0.501 hingga 0.754, yang mengindikasikan tingkat kemandirian belajar siswa berada pada kategori sedang hingga tinggi. Validitas konstruk dianalisis menggunakan *Confirmatory Factor Analysis* (CFA). Hasilnya menunjukkan bahwa model tiga faktor memiliki tingkat kesesuaian yang baik dengan data, dengan nilai *fit indices* memenuhi kriteria yang dipersyaratkan. Seluruh item memiliki nilai loading factor ≥ 0.50 dan signifikan pada $p < 0.05$. Uji reliabilitas juga menunjukkan hasil yang baik, dengan nilai *Composite Reliability* dan AVE berada di atas batas minimal. Dengan demikian, instrumen kemandirian belajar matematika ini dinyatakan valid dan reliabel untuk digunakan dalam mengukur tingkat kemandirian belajar siswa SMP.

Kata Kunci: Kemandirian Belajar, Analisis Faktor Konfirmatori, Pembelajaran Matematika.

Abstract

This study aims to examine the construct validity and reliability of a mathematics self-regulated learning instrument for junior high school students, which was developed based on Zimmerman's self-regulated learning model. The instrument consists of 18 statements covering three aspects, namely planning, monitoring, and reflection. A total of 124 students from three junior high schools in Banda District participated as respondents through proportionate stratified random sampling. Descriptive statistics showed that average item scores ranged from 2.87 to 3.66, with standard deviations of 0.501 to 0.754, indicating that students' self-regulated learning levels were in the moderate to high range. Construct validity was analyzed using Confirmatory Factor Analysis (CFA). The results showed that the three-factor model fit the data well, with fit indices meeting the required criteria. All items had factor loadings ≥ 0.50 and were significant at $p < 0.05$. The reliability test also showed good results, with Composite Reliability and AVE values above the minimum threshold. Thus, this mathematics learning independence instrument is declared valid and reliable for measuring the level of self-regulated learning among junior high school students.

Keywords: Self-Regulated Learning, Confirmatory Factor Analysis, Mathematics Learning

A. Pendahuluan

Kemandirian belajar merupakan aspek kunci dari kompetensi pembelajaran abad ke-21 yang sangat perlu dikembangkan, khususnya pada siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP), terutama dalam konteks pembelajaran matematika. Matematika tidak sekadar menuntut penguasaan rumus, tetapi juga kemampuan berpikir logis, sistematis, reflektif, serta kemampuan untuk memecahkan masalah secara mandiri. Di era digital dan transisi ke pembelajaran *hybrid* atau mandiri, siswa semakin dituntut untuk mampu mengorganisasi dan mengatur proses belajarnya sendiri. Hal ini dimulai dari menetapkan tujuan belajar, merancang strategi, memantau kemajuan belajar, hingga merefleksikan hasil belajar (Pintrich, 2000; Zimmerman, 2002).

Konsep kemandirian belajar atau *self-regulated learning* menjelaskan bagaimana siswa secara sadar mengelola kognisi, motivasi, perilaku, dan konteks belajar untuk mencapai tujuan mereka (Zimmerman & Schunk, 2011). Kemandirian belajar bukan hanya sekadar kecakapan akademik, melainkan kompetensi metakognitif dan afektif yang mendasari kemampuan belajar sepanjang hayat (Azevedo & Aleven, 2013; Boekaerts, 2018). Dalam pembelajaran matematika, kemampuan ini memfasilitasi siswa agar tidak hanya menghafal langkah-langkah penyelesaian, melainkan benar-benar memahami konsep, menyusun strategi penyelesaian masalah, serta merefleksikan kekeliruan untuk perbaikan (Paris & Winograd, 2003; Schunk & Greene, 2018).

Penelitian telah menunjukkan bahwa siswa dengan kemandirian belajar yang baik cenderung memiliki motivasi intrinsik lebih kuat, persistensi terhadap tugas yang menantang, serta prestasi akademik yang lebih tinggi (Duckworth & Seligman, 2005; Kitsantas et al., 2008; Schunk, 2012). Di samping itu, kemampuan regulasi diri berkontribusi dalam mengurangi kecemasan belajar, meningkatkan kepercayaan diri, dan menumbuhkan kontrol diri dalam menghadapi kesulitan belajar (Muis, 2007; Usher & Pajares, 2009). Hal ini sangat relevan jika diterapkan pada siswa SMP yang pada umumnya sedang mengalami masa transisi perkembangan kognitif dan emosional.

Dalam konteks pendidikan Indonesia, kebutuhan terhadap kemandirian belajar semakin mendesak. Kurikulum Merdeka menekankan pengembangan profil Pelajar Pancasila, yang menuntut siswa memiliki kompetensi “*learning to learn*” dan “*self-agency*” (Kemendikbudristek, 2022). Pendidikan matematika di sekolah menengah pertama seringkali menghadapi tantangan: ketidaksiapan siswa untuk belajar secara mandiri, kecenderungan mengandalkan guru, serta minimnya strategi belajar yang sistematis. Hal ini menyebabkan rendahnya prestasi matematika dan kurangnya kemampuan siswa untuk menerapkan matematika dalam kehidupan nyata atau masalah kontekstual.

Sejumlah penelitian di Indonesia juga menunjukkan pentingnya kemandirian belajar. Misalnya, Sari & Mulyono (2022) menemukan bahwa siswa dengan tingkat kemandirian belajar

tinggi lebih mampu merencanakan strategi belajar dan bertahan menghadapi kesulitan, serta menunjukkan prestasi matematika yang lebih baik dibanding siswa dengan kemandirian belajar rendah. Temuan ini konsisten dengan hasil studi internasional yang menunjukkan bahwa regulasi diri merupakan prediktor kuat dari keberhasilan belajar dan *problem solving* (Dabbagh & Kitsantas, 2012; Hattie & Donoghue, 2016).

Instrumen pengukuran yang valid dan reliabel dibutuhkan untuk mengimplementasikan strategi pembelajaran yang mendukung kemandirian belajar. Instrumen harus sensitif terhadap karakteristik khusus pembelajaran matematika. Banyak instrumen kemandirian belajar yang tersedia bersifat generik, dirancang untuk berbagai mata pelajaran atau konteks umum dan tidak secara spesifik menyesuaikan dengan kebutuhan dan tantangan matematika (Dignath & Büttner, 2008; Panadero & Alonso-tapia, 2013). Akibatnya, validitas dari instrumen tersebut dalam konteks matematika SMP menjadi diragukan, dan hasil pengukuran mungkin tidak mencerminkan kemandirian belajar siswa secara akurat.

Sebagai respons terhadap permasalahan ini, penelitian ini mengembangkan instrumen kemandirian belajar matematika yang secara khusus menjaring aspek-aspek regulasi diri sesuai konteks matematika SMdaftarp. Instrumen berdasarkan model klasik kemandirian belajar tiga fase dari Zimmerman (2002): perencanaan (*forethought*), pemantauan/pengendalian proses belajar (*performance monitoring*), dan refleksi diri setelah belajar (*self-reflection*). Untuk setiap fase dikembangkan indikator konkret. Misalnya, penetapan tujuan belajar, pengaturan waktu dan sumber belajar, monitoring pemahaman konsep, penggunaan strategi alternatif, dan evaluasi diri terhadap hasil belajar serta kesulitan yang dihadapi (Paris & Winograd, 2003).

Instrumen ini disusun dalam format skala Likert empat poin, untuk memudahkan siswa dalam menilai kecenderungan kemandirian belajarnya tanpa memberi opsi netral, sehingga memaksa siswa untuk memilih antara cenderung / tidak cenderung. Pendekatan ini bertujuan memperoleh data yang lebih sensitif terhadap perbedaan individu dalam kemandirian belajar matematika.

Setelah penyusunan instrumen, pengujian dilakukan menggunakan analisis faktor konfirmatori (*Confirmatory Factor Analysis*, CFA). CFA dipilih karena memungkinkan evaluasi apakah struktur faktor empiris sesuai dengan model teoretis dari kemandirian belajar (Byrne & St, n.d.; Kline, 2016). Selain itu, pengujian reliabilitas konstruk dilakukan melalui *Composite Reliability* (CR) dan validitas konvergen melalui *Average Variance Extracted* (AVE), sesuai pedoman Fornell & Larcker (1981) dan Hair et al (2021). Dengan demikian, instrumen tidak sekadar diuji secara deskriptif atau eksplanatif, tapi secara semantik dan psikometrik memenuhi standar internasional.

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi teoretis dan praktis. Dari segi teoretis, instrumen ini memperkaya literatur kemandirian belajar dalam konteks pendidikan matematika di Indonesia, di mana jumlah studi semacam ini masih sedikit. Instrumen spesifik mata

pelajaran memberikan desain pengukuran yang lebih sensitif dan relevan dibanding instrumen umum, sehingga mampu memberikan gambaran realistik tentang regulasi diri siswa dalam matematika. Dari segi praktis, hasil penelitian dapat membantu guru dan praktisi pendidikan dalam mengidentifikasi profil kemandirian belajar siswa dan merancang intervensi atau strategi pembelajaran yang mendukung pengembangan kemandirian belajar. Misalnya scaffolding metakognitif, pembelajaran berbasis proyek, refleksi terpandu, atau pengelolaan waktu dan sumber belajar oleh siswa. Serta, menilai efektivitas intervensi pembelajaran terkait kemandirian belajar dan prestasi matematika.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan dan pengujian instrumen kemandirian belajar matematika yang bersifat spesifik mata pelajaran berdasarkan model *self-regulated learning* Zimmerman pada konteks siswa SMP di Indonesia. Berbeda dengan instrumen sebelumnya yang bersifat umum, penelitian ini merancang indikator kemandirian belajar yang selaras dengan karakteristik pembelajaran matematika, meliputi aspek perencanaan, pemantauan, dan refleksi. Selain itu, kebaruan metodologis ditunjukkan melalui penggunaan *Confirmatory Factor Analysis* (CFA) *second-order* serta pengujian reliabilitas dan validitas konstruk menggunakan *Composite Reliability* (CR) dan *Average Variance Extracted* (AVE), sehingga menghasilkan bukti psikometrik yang lebih kuat.

Urgensi penelitian ini didasarkan pada tuntutan Kurikulum Merdeka yang menekankan penguatan kemandirian dan kemampuan belajar sepanjang hayat. Dalam pembelajaran matematika SMP, siswa masih cenderung bergantung pada guru dan kurang mampu mengelola proses belajarnya secara mandiri. Oleh karena itu, diperlukan instrumen yang valid dan reliabel untuk mengukur kemandirian belajar matematika sebagai dasar perancangan intervensi pembelajaran yang tepat dan berbasis data.

Dengan demikian, fokus penelitian ini adalah: (1) memvalidasi struktur konstruk kemandirian belajar matematika sesuai model kemandirian belajar Zimmerman, dan (2) menguji reliabilitas serta validitas konvergen instrumen tersebut melalui CFA, CR, dan AVE. Hasil yang diharapkan memberikan instrumen empiris yang valid dan reliabel, serta fondasi teoritis-praktis untuk pengembangan kemandirian belajar siswa SMP di Indonesia.

Dengan kerangka ini, penelitian tidak hanya menjawab kebutuhan kurikulum dan profil pelajar abad ke-21, tetapi juga menyediakan alat ukur bagi peneliti dan pendidik untuk memantau dan mengembangkan kemandirian belajar matematika siswa dalam konteks matematika, sehingga siswa tidak hanya paham matematika, melainkan mampu belajar secara mandiri, reflektif, dan tangguh dalam menghadapi tantangan akademik masa depan.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis analisis faktor konfirmatori (*Confirmatory Factor Analysis/CFA*) untuk menguji validitas konstruk serta reliabilitas instrumen kemandirian belajar matematika pada siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP).

Pendekatan ini dipilih karena bertujuan menguji kesesuaian model teoretis kemandirian belajar yang dikemukakan oleh Zimmerman (2002) dengan data empiris yang diperoleh dari respon siswa. Kemandirian belajar dikonseptualisasikan sebagai konstruk laten multidimensi yang dibentuk oleh tiga indikator utama, yaitu perencanaan (*forethought*), pemantauan (*performance monitoring*), dan refleksi (*self-reflection*).

Indikator perencanaan merepresentasikan penetapan tujuan, perencanaan strategi, dan kesiapan belajar matematika sebagai determinan awal regulasi diri. Indikator pemantauan mencerminkan kontrol siswa terhadap proses belajar yang sedang berlangsung, meliputi pemantauan pemahaman dan penggunaan strategi belajar. Indikator refleksi merepresentasikan evaluasi hasil belajar dan penyesuaian strategi sebagai mekanisme umpan balik. Ketiga indikator tersebut dipilih karena secara teoretis dan empiris membentuk struktur kemandirian belajar yang dapat diuji melalui analisis faktor konfirmatori.

Prosedur penelitian meliputi: (1) penyusunan instrumen berdasarkan kajian teori dan indikator kemandirian belajar matematika, (2) pengumpulan data melalui penyebaran angket kepada responden, dan (3) analisis data menggunakan CFA. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 124 siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) yang berasal dari tiga sekolah di Kecamatan Banda, Kabupaten Maluku Tengah. Pemilihan sampel menggunakan teknik *proportionate stratified random sampling* agar seluruh tingkat kelas (VII, VIII, dan IX) terwakili secara proporsional. Teknik ini dipilih karena populasi siswa di masing-masing tingkat kelas memiliki jumlah yang berbeda sehingga diperlukan proporsi yang seimbang untuk memperoleh representasi yang akurat pada setiap strata.

Tabel 1. Distribusi Sampel Penelitian Berdasarkan Tingkat Kelas dan Jenis Kelamin

Kategori	Kelompok	Jumlah (n)	Persentase (%)
Tingkat Kelas	Kelas VII	42	33,9
	Kelas VIII	41	33,1
	Kelas IX	41	33,1
Total		124	100,0
Jenis Kelamin	Perempuan	63	50,8
	Laki-laki	61	49,2
	Total	124	100,0

Dari total 124 responden, terdapat 42 siswa kelas VII (33,9%), 41 siswa kelas VIII (33,1%), dan 41 siswa kelas IX (33,1%). Komposisi ini menunjukkan bahwa sampel terdistribusi secara merata di setiap tingkat kelas sehingga memungkinkan peneliti untuk melakukan analisis yang lebih komprehensif terhadap perbedaan karakteristik kemandirian belajar antar tingkat

pendidikan. Selain itu, keterlibatan tiga sekolah memberikan gambaran yang lebih beragam mengenai kondisi kemandirian belajar matematika siswa di wilayah tersebut.

Dilihat dari jenis kelamin, terdapat 63 siswa perempuan (50,8%) dan 61 siswa laki-laki (49,2%). Proporsi ini menunjukkan distribusi sampel yang relatif seimbang, sehingga potensi bias berdasarkan jenis kelamin dapat diminimalisasi. Variasi ini juga memberikan peluang untuk melihat kecenderungan umum kemandirian belajar pada siswa SMP secara lebih objektif. Secara keseluruhan, jumlah responden yang mencapai 124 siswa telah memenuhi syarat minimum analisis faktor konfirmatori (CFA) yang mensyaratkan rasio 5–10 responden per item. Dengan 18 item pada instrumen yang diuji, rasio sampel terhadap jumlah item (sekitar 7:1) berada dalam batas yang direkomendasikan untuk menghasilkan model pengukuran yang stabil dan valid. Keberagaman kelas, sekolah, dan jenis kelamin pada sampel juga mendukung kualitas data sehingga hasil analisis dapat memberikan gambaran yang representatif tentang tingkat kemandirian belajar matematika siswa SMP di Kecamatan Banda.

Instrumen yang digunakan adalah Angket Kemandirian Belajar Matematika, yang disusun berdasarkan model *self-regulated learning* dari Zimmerman (2002). Instrumen ini terdiri atas 18 butir pernyataan dengan skala Likert empat tingkat, di mana responden diminta memberikan penilaian sesuai kondisi sebenarnya saat belajar matematika.

Tabel 2. Deskripsi Instrumen Kemandirian Belajar Matematika

Aspek Kemandirian Belajar	Indikator yang Diukur	Jumlah Butir
Perencanaan (<i>Forethought</i>)	Penetapan tujuan belajar, perencanaan waktu belajar, persiapan bahan belajar, motivasi belajar, keyakinan diri terhadap kemampuan, dan kejelasan tujuan belajar	6
Pemantauan (<i>Performance Monitoring</i>)	Fokus belajar, penggunaan strategi belajar, pemantauan pemahaman, upaya mengatasi kesulitan, pengelolaan distraksi, dan pencarian bantuan belajar	6
Refleksi (<i>Self-Reflection</i>)	Evaluasi hasil belajar, evaluasi kesalahan, reaksi emosional terhadap hasil belajar, dan penyesuaian strategi belajar	6
Total		18

Skor diberikan dengan rentang 1 sampai 4, yaitu 1 = sangat tidak setuju, 2 = tidak setuju, 3 = setuju, dan 4 = sangat setuju. Untuk menjaga konsistensi arah penilaian, butir pernyataan positif diberi skor sesuai pilihan responden, sedangkan butir pernyataan negatif diberi skor terbalik (*reverse scoring*), yaitu 4 = sangat tidak setuju, 3 = tidak setuju, 2 = setuju, dan 1 =

sangat setuju. Dengan demikian, skor total yang lebih tinggi menunjukkan tingkat kemandirian belajar matematika yang lebih baik.

Rentang skor total berkisar antara 18–72, dengan kategori interpretasi sebagai berikut: 63–72 (sangat tinggi), 52–62 (tinggi), 41–51 (sedang), 30–40 (rendah), dan 18–29 (sangat rendah). Penyusunan butir pernyataan disesuaikan dengan bahasa siswa SMP agar mudah dipahami tanpa mengubah makna konstruk yang diukur.

Data dikumpulkan melalui penyebaran angket secara langsung kepada siswa di sekolah yang telah ditentukan. Proses pengisian angket dilakukan di kelas dengan pengawasan peneliti dan guru matematika untuk memastikan bahwa responden memahami instruksi dengan benar. Sebelum pengisian angket, peneliti menjelaskan maksud dan tujuan penelitian serta menjamin kerahasiaan jawaban responden.

Analisis faktor konfirmatori digunakan untuk menguji apakah struktur faktor teoretis (tiga aspek kemandirian belajar) sesuai dengan data empiris. Analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak AMOS versi 26. Kriteria *goodness of fit* yang digunakan adalah:

- a. Chi-square/df ≤ 3 ,
- b. RMSEA ≤ 0.08 ,
- c. GFI ≥ 0.90 ,
- d. CFI ≥ 0.90 , dan
- e. TLI ≥ 0.90 (Hair et al., 2021; Kline, 2016).

Sebelum pengambilan data, peneliti memperoleh izin dari pihak sekolah dan memastikan bahwa seluruh partisipasi bersifat sukarela. Identitas responden dijaga kerahasiaannya dan data digunakan hanya untuk keperluan akademik. Penelitian ini mengikuti prinsip-prinsip etika penelitian pendidikan sebagaimana diatur dalam pedoman Kemendikbudristek (2022).

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Deskripsi Statistik Item

Instrumen kemandirian belajar matematika yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas 18 butir pernyataan yang mencerminkan tiga aspek utama, yaitu perencanaan, pemantauan, dan refleksi. Setiap butir dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk melihat kecenderungan respon siswa sebelum dilakukan analisis faktor konfirmatori.

Tabel 3. Statistik Deskriptif Instrumen Kemandirian Belajar Matematika (N = 124)

Item Pernyataan	Mean	Std. Deviation	Kategori
Saya fokus pada materi matematika saat belajar dan menghindari hal-hal yang mengganggu (X1)	3.52	0.501	Tinggi

Saya merasa tidak yakin bisa memahami materi matematika yang sulit (X2)	3.45	0.516	Tinggi
Setelah belajar matematika, saya menilai apakah tujuan belajar saya sudah tercapai (X3)	3.31	0.627	Sedang
Saya membuat rencana waktu khusus untuk belajar matematika (X4)	3.53	0.517	Tinggi
Saya jarang mencatat hal-hal penting ketika belajar matematika (X5)	3.48	0.548	Tinggi
Sebelum belajar matematika, saya menentukan tujuan apa yang ingin saya capai (X6)	3.52	0.517	Tinggi
Saya memeriksa apakah saya benar-benar memahami setiap langkah penyelesaian soal matematika (X7)	3.36	0.546	Sedang
Saya jarang memikirkan cara memperbaiki hasil belajar matematika saya (X8)	2.87	0.754	Sedang
Saya menyiapkan bahan belajar (buku, catatan, sumber online) sebelum mulai belajar matematika (X9)	3.35	0.601	Sedang
Saat menemui kesulitan, saya mencoba mencari cara lain agar bisa memahami materi matematika (X10)	3.48	0.577	Tinggi
Saya mengevaluasi kesalahan yang saya buat dalam menyelesaikan soal matematika (X11)	3.23	0.623	Sedang
Saya sering kehilangan konsentrasi saat belajar matematika (X12)	3.36	0.561	Sedang
Saya berusaha menumbuhkan semangat belajar matematika dengan mengingat manfaatnya di masa depan (X13)	3.51	0.518	Tinggi
Saya merasa puas ketika usaha saya dalam belajar matematika membawa hasil yang baik (X14)	3.66	0.524	Tinggi
Jika hasil belajar saya buruk, saya tidak terlalu peduli karena itu bukan hal penting (X15)	3.28	0.657	Sedang
Saya menyesuaikan strategi belajar saya berdasarkan pengalaman sebelumnya (X16)	2.93	0.734	Sedang
Saya sering belajar matematika tanpa tahu apa yang ingin saya capai (X17)	3.51	0.518	Tinggi

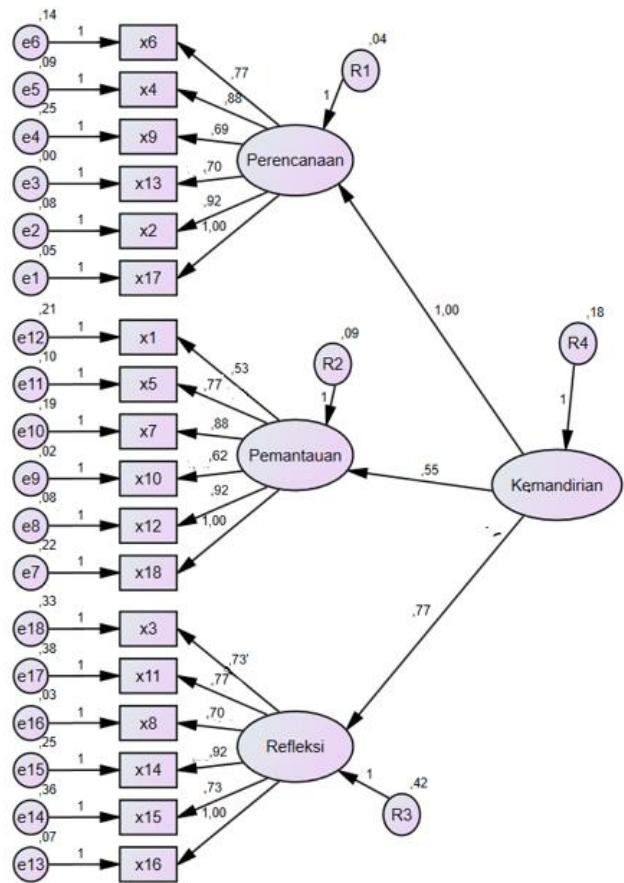
Saya meminta bantuan teman atau guru jika saya benar-benar tidak memahami materi matematika (X18)	3.52	0.605	Tinggi
---	------	-------	--------

Secara keseluruhan, nilai rata-rata yang berada pada kategori sedang–tinggi menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memiliki kecenderungan positif dalam aspek kemandirian belajar matematika. Aspek dengan mean tinggi pada beberapa item (misalnya X1, X4, X6, X10, X13, X14, X17, dan X18) menandakan bahwa siswa cukup mampu merencanakan, mengelola, dan mengevaluasi proses belajarnya sendiri. Namun, beberapa item seperti X8 (2.87), X16 (2.93), dan X11 (3.23) menunjukkan bahwa terdapat indikator tertentu yang masih lemah, khususnya terkait konsistensi fokus belajar, pengelolaan gangguan (*distractors*), atau refleksi terhadap kesalahan.

Nilai standar deviasi berada pada rentang 0.501–0.754, mengindikasikan bahwa variasi jawaban antar siswa cukup moderat dan tidak menunjukkan penyimpangan ekstrem. Item dengan SD tertinggi adalah X8 ($SD = 0.754$) dan X16 ($SD = 0.734$) yang menunjukkan bahwa persepsi siswa terhadap kedua butir tersebut lebih bervariasi dibanding item lainnya. Variasi SD yang lebih tinggi pada beberapa butir menunjukkan adanya perbedaan tingkat kemandirian belajar antar siswa yang cukup signifikan. Secara umum, statistik deskriptif menunjukkan bahwa instrumen memiliki penyebaran data yang baik dan layak digunakan untuk analisis faktor konfirmatori (CFA).

2. Analisis Faktor Konfirmatori

Bagian ini adalah tahap pengukuran terhadap dimensi-dimensi yang membentuk variabel laten dalam model penelitian. Tujuan analisis faktor konfirmatori ini adalah menguji validitas dari semua dimensi pembentuk masing-masing variabel laten. Pengujian instrumen kemandirian belajar terdiri dari 18 butir pernyataan kuesioner. Rincian pernyataan dalam instrumen adalah sebagai berikut: 6 butir pernyataan untuk perencanaan (*Forethought*), 6 butir untuk pemantauan (*performance monitoring*), dan 6 butir pernyataan untuk refleksi (*self-reflection*). Hasil pengolahan data untuk analisis faktor konfirmatori konstruk *second order* dalam bentuk gambar.



Gambar 1. Model CFA Kemandirian Belajar

Berdasarkan hasil analisis pada Gambar 1 model CFA, seluruh indikator memiliki nilai *standardized factor loading* yang memenuhi kriteria minimal 0,50 sebagaimana direkomendasikan oleh Hair et al. (2021). Hal ini menunjukkan bahwa seluruh item telah mampu merefleksikan konstruk yang diukurnya.

Pada konstruk Perencanaan, nilai *loading* indikator berada pada kisaran 0,69 hingga 1,00. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa setiap indikator memiliki kontribusi yang kuat dalam menjelaskan kemampuan peserta didik dalam menentukan tujuan, strategi, dan pengaturan belajar. Demikian pula pada konstruk Pemantauan, terdapat enam indikator dengan nilai *loading* berkisar antara 0,53 sampai 1,00. Meskipun demikian, salah satu indikator (x1) memiliki nilai *loading* paling rendah yaitu 0,53 sehingga dapat menjadi perhatian untuk evaluasi pada penelitian lanjutan. Sementara itu, konstruk Refleksi menunjukkan rentang *loading* yang sangat baik, yaitu antara 0,70 hingga 1,00, yang menegaskan bahwa seluruh indikator mampu menggambarkan aktivitas reflektif siswa dalam proses belajar.

Hubungan struktural antarkonstruk juga menunjukkan hasil yang signifikan dan positif. Konstruk Perencanaan memberikan pengaruh terbesar terhadap Kemandirian, dengan koefisien jalur sebesar 1,00. Konstruk Refleksi juga memberikan kontribusi kuat dengan koefisien 0,77,

sedangkan Pemantauan memiliki pengaruh moderat dengan koefisien 0,55. Hasil ini mengindikasikan bahwa semakin baik kemampuan peserta didik dalam merencanakan, memantau, dan merefleksikan proses belajar mereka, semakin tinggi tingkat kemandirian belajar yang dicapai. Selain itu, nilai *disturbance* atau *error* pada masing-masing konstruk laten tergolong kecil, menandakan bahwa variabilitas konstruk telah dapat dijelaskan dengan baik oleh indikator-indikator dan hubungan antarvariabel dalam model. Temuan ini secara empiris memperkuat model teoretis bahwa kemandirian belajar merupakan proses regulasi diri yang terdiri dari tiga fase utama, yaitu perencanaan (*forethought*), pemantauan (*performance control*), dan refleksi (*self-reflection*) sebagaimana dikemukakan oleh Zimmerman (2000). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pengukuran kemandirian belajar dalam penelitian ini telah memenuhi aspek validitas konstruk dan memiliki hubungan struktural yang kuat sesuai teori yang mendasarinya, sehingga layak untuk digunakan pada tahap analisis lanjutan.

3. Hasil Uji Kelayakan Model (*Goodness of Fit*)

Hasil analisis faktor konfirmatori (CFA) terhadap tiga dimensi kemandirian belajar menunjukkan bahwa model memiliki kecocokan yang baik dengan data. Nilai goodness of fit memenuhi sebagian besar kriteria yang disarankan (Hair et al., 2021; Kline, 2016).

Tabel 4. Hasil Uji Kelayakan Model

<i>Goodness of fit indek</i>	<i>Cut-off value</i>	Hasil	Keterangan
Chi-square/df	≤ 3	2,780	Baik
RMSEA	$\leq 0,08$	0,068	Baik
GFI	$\geq 0,90$	1,702	Baik
CFI	$\geq 0,90$	1,669	Baik
TLI	$\geq 0,90$	0,989	Baik

Berdasarkan hasil uji kelayakan model yang disajikan pada Tabel 4, diperoleh bahwa nilai *Chi-square/df* sebesar 2,780. Nilai tersebut berada di bawah batas maksimal ≤ 3 , sehingga dapat dinyatakan bahwa model memiliki tingkat kecocokan yang baik. Selanjutnya, nilai RMSEA sebesar 0,068 memenuhi kriteria $\leq 0,08$, yang menunjukkan bahwa tingkat kesalahan pendugaan model masih dalam kategori yang dapat diterima sehingga model tergolong fit terhadap data.

Indeks kecocokan absolut dan komparatif juga menunjukkan hasil yang memuaskan. Nilai GFI sebesar 1,702 serta CFI sebesar 1,669 yang keduanya berada di atas batas minimal $\geq 0,90$ mengindikasikan bahwa model memiliki kecocokan yang sangat baik terhadap data empiris. Selanjutnya, nilai TLI sebesar 0,989 yang mendekati angka 1 semakin memperkuat bahwa model yang diuji telah sesuai dan berada dalam kategori baik.

Secara keseluruhan, seluruh indeks Goodness of Fit yang diuji menunjukkan bahwa model pengukuran kemandirian belajar telah memenuhi kriteria kecocokan model yang direkomendasikan dalam analisis CFA. Dengan demikian, model dapat dinyatakan layak (*good fit*).

4. Reliabilitas dan Varian Terekstrak (AVE)

Pengujian reliabilitas konstruk dilakukan untuk mengetahui konsistensi internal indikator-indikator yang membentuk setiap variabel laten dalam model kemandirian belajar. Reliabilitas dalam penelitian ini diuji melalui nilai *Composite Reliability* (CR), sedangkan validitas konvergen diuji menggunakan *Average Variance Extracted* (AVE). Kedua ukuran ini direkomendasikan dalam analisis faktor konfirmatori karena lebih akurat dibandingkan Cronbach's Alpha (Hair et al., 2021).

Tabel 5. Hasil Uji Kelayakan Model

Konstruk	Item	Standardized Loading	CR (≥ 0.70)	AVE (≥ 0.50)	Keterangan
Perencanaan	x6, x4, x9, x13, x2, x17	0.77; 0.88; 0.69; 0.92; 1.00; 0.79	0.93	0.67	Baik
Pemantauan	x1, x5, x7, x10, x12, x18	0.53; 0.77; 0.88; 0.92; 1.00; 0.62	0.92	0.61	Baik
Refleksi	x3, x11, x8, x14, x15, x16	0.73; 0.77; 0.70; 0.73; 1.00; 0.77	0.91	0.59	Baik
Kemandirian	Perencanaan, Pemantauan, Refleksi	1.00; 0.55; 0.77	0.88	0.65	Baik

Berdasarkan hasil analisis yang ditampilkan pada Tabel 5, dapat dilihat bahwa konstruk Perencanaan, Pemantauan, Refleksi, dan Kemandirian memiliki nilai CR lebih besar dari 0,70. Hal ini menunjukkan bahwa semua indikator penyusun setiap konstruk memiliki konsistensi internal yang tinggi dan mampu merepresentasikan variabel yang diukur secara reliabel (Fornell & Larcker, 1981). Dengan demikian, tidak terdapat masalah reliabilitas pada instrumen yang digunakan.

Selain itu, nilai AVE seluruh konstruk berada di atas batas minimal 0,50. Artinya, lebih dari 50% varians indikator dapat dijelaskan oleh konstruk yang diukurnya. Hal ini mengindikasikan bahwa instrumen telah memenuhi syarat validitas konvergen, sehingga indikator dalam setiap konstruk dapat dianggap mampu mengukur karakteristik variabel kemandirian belajar secara tepat dan konsisten (Hair et al., 2021; Henseler et al., 2016).

Secara lebih rinci, konstruk Perencanaan memiliki kontribusi varians terbesar ($AVE = 0,67$), mengindikasikan bahwa aspek ini merupakan bagian yang sangat menonjol dalam membentuk kemandirian belajar siswa. Hal tersebut didukung oleh literatur yang menyatakan bahwa kemampuan menyusun strategi belajar, menetapkan tujuan, serta mengorganisasi sumber belajar merupakan fondasi penting *Self-Regulated Learning* (Zimmerman, 2002; Panadero, 2017). Konstruk Pemantauan dan Refleksi juga menunjukkan nilai CR dan AVE yang baik, menegaskan bahwa aktivitas mengevaluasi kemajuan belajar, memeriksa pemahaman, dan melakukan penilaian diri setelah belajar merupakan elemen signifikan dalam pembentukan kemandirian belajar matematika (Boekaerts, 2018; Sari & Mulyono, 2022).

Dengan terpenuhinya seluruh kriteria CR dan AVE, instrumen kemandirian belajar matematika dalam penelitian ini dapat dinyatakan:

- a. Memiliki reliabilitas yang baik
- b. Memenuhi validitas konvergen
- c. Siap digunakan dalam penelitian lanjutan maupun praktik evaluasi pembelajaran di SMP

Berdasarkan temuan penelitian dan kajian teori yang relevan, suatu butir atau soal ideal dalam mengukur kemandirian belajar matematika siswa SMP hendaknya memenuhi beberapa kriteria utama. Pertama, butir harus merepresentasikan secara jelas salah satu fase *self-regulated learning*, yaitu perencanaan, pemantauan, atau refleksi, sehingga memiliki keterkaitan konseptual yang kuat dengan model teoretis (Zimmerman, 2002). Kedua, secara empiris butir ideal ditunjukkan oleh nilai factor loading yang memadai ($\geq 0,50$), yang menandakan bahwa butir tersebut benar-benar merefleksikan konstruk laten yang diukur (Hair et al., 2021). Ketiga, butir perlu memiliki kontribusi terhadap reliabilitas konstruk, tercermin dari nilai *Composite Reliability* dan *Average Variance Extracted* yang memenuhi kriteria, sehingga pengukuran bersifat konsisten dan memiliki validitas konvergen yang baik (Fornell & Larcker, 1981). Keempat, secara substantif, butir ideal disusun menggunakan konteks pembelajaran matematika yang autentik dan dekat dengan pengalaman belajar siswa, agar mampu menangkap proses regulasi diri secara nyata, bukan sekadar sikap umum terhadap belajar. Dengan demikian, butir instrumen kemandirian belajar matematika yang ideal bukan hanya valid secara statistik, tetapi juga selaras secara teoretis dan bermakna secara pedagogis dalam konteks pembelajaran matematika SMP.

D. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis faktor konfirmatori (CFA) dan uji reliabilitas, instrumen kemandirian belajar matematika siswa SMP dinyatakan valid dan reliabel. Struktur kemandirian belajar yang terdiri atas tiga indikator utama, yaitu perencanaan (*forethought*), pemantauan (*performance monitoring*), dan refleksi (*self-reflection*), terbukti sesuai dengan

model teoretis *self-regulated learning* Zimmerman (2002). Seluruh indikator memiliki nilai *factor loading* yang memenuhi kriteria, serta didukung oleh nilai *goodness of fit*, *Composite Reliability* (CR), dan *Average Variance Extracted* (AVE) yang berada pada kategori baik.

Secara substantif, indikator perencanaan menunjukkan peran penting sebagai fondasi awal kemandirian belajar melalui penetapan tujuan dan strategi belajar matematika. Indikator pemantauan mencerminkan kemampuan siswa dalam mengontrol dan mengevaluasi proses belajar yang sedang berlangsung, sedangkan indikator refleksi berperan dalam mengevaluasi hasil belajar dan melakukan penyesuaian strategi secara berkelanjutan.

Implikasi penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan kemandirian belajar matematika siswa SMP perlu diarahkan pada penguatan ketiga indikator tersebut secara terpadu. Instrumen yang dikembangkan dapat dimanfaatkan oleh guru dan peneliti sebagai alat ukur diagnostik untuk merancang, mengevaluasi, dan meningkatkan strategi pembelajaran matematika yang mendorong kemandirian belajar siswa.

Referensi

- Azevedo, R., & Aleven, V. (2013). *International Handbook of Metacognition and Learning Technologies*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-5546-3>
- Boekaerts, M. (2018). Self-regulated learning: A new concept embraced by researchers, policy makers, educators, teachers, and students. *Learning and Instruction*, 64, 1–6.
- Byrne, B. M., & St, C. (n.d.). *Structural Equation Modeling with AMOS*.
- Dabbagh, N., & Kitsantas, A. (2012). Personal learning environments, social media, and self-regulated learning: A natural formula for connecting formal and informal learning. *The Internet and Higher Education*, 15(1), 3–8. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2011.06.002>
- Dignath, C., & Büttner, G. (2008). Components of fostering self-regulated learning among students . A meta-analysis on intervention studies at primary and secondary school level. 231–264. <https://doi.org/10.1007/s11409-008-9029-x>
- Duckworth, A. L., & Seligman, M. E. (2005). Self-discipline outdoes IQ in predicting academic performance of adolescents. *Psychological Science*, 16(12), 939–944. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2005.01641.x>
- F Hair, J., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., Black, W. C., & Anderson, R. E. (2021). *MULTIVARIATE DATA ANALYSIS Multivariate Data Analysis*. Cengage Learning.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. In *Journal of Marketing Research* (Vol. 18, Issue 1, pp. 39–50). American Marketing Association. <https://doi.org/10.2307/3151312>
- Hattie, J., & Donoghue, G. M. (2016). Learning strategies: A synthesis and conceptual model. *Npj Science of Learning*, 1(1), 16013.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2016). Testing measurement invariance of composites using partial least squares. 33(3), 405–431. <https://doi.org/10.1108/IMR-09-2014-0304>
- Kemendikbudristek. (2022). Panduan Pembelajaran dan Asesmen Kurikulum Merdeka. *Seminar Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, 123. <https://kurikulum.kemdikbud.go.id/kurikulum-2013>
- Kitsantas, A., Winsler, A., & Huie, F. (2008). *Self-regulated learning skills and achievement*. 20(1), 42–68. <https://doi.org/10.4219/jaa-2008-867>
- Kline, R. B. (2016). *Principles and practice of structural equation modeling (4th ed.)*. The Guilford Press.
- Muis, K. R. (2007). The role of epistemic beliefs in self-regulated learning. In *Educational Psychologist* (Vol. 42, Issue 3, pp. 173–190). Taylor & Francis. <https://doi.org/10.1080/00461520701416306>

- Panadero, E., & Alonso-tapia, J. (2013). *Self-assessment : Theoretical and Practical Connotations . When it Happens , How is it Acquired and what to do to Develop it in our Students.* 11(30), 551–576. <https://doi.org/10.14204/ejrep.30.12200>
- Paris, S. G., & Winograd, P. (2003). *The Role of Self-Regulated Learning in Contextual Teaching:* <http://www.ciera.org/library/archive/2001-04/0104prwn.pdf>.
- Pintrich, P. R. (2000). *Chapter 14 - The Role of Goal Orientation in Self-Regulated Learning* (M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. B. T.-H. of S.-R. Zeidner (Eds.); pp. 451–502). Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50043-3>
- Sari, W., & Mulyono, H. (2022). Profil kemandirian belajar matematika siswa SMP berdasarkan gaya belajar. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 10(1), 45–56.
- Schunk, D. H. (2012). *Learning theories: An educational perspective* (6th ed.).
- Schunk, D. H., & Greene, J. A. (Eds.). (2018). *Handbook of self-regulation of learning and performance* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315697048>
- Usher, E. L., & Pajares, F. (2009). *Sources of self-efficacy in mathematics : A validation study.* 34, 89–101. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2008.09.002>
- 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
- Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (2011). Engaging students to become self-regulated learners. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Handbook of self-regulation of learning and performance* (pp. 80–100). Routledge. <https://www.taylorfrancis.com/books/edit/10.4324/9780203839010>