

Pengembangan Instrumen Kecemasan Belajar Fisika bagi Siswa SMA

Isran Mihardi*, Supahar

Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

* E-mail: isranmihardi.2024@student.uny.ac.id

Abstrak

Kecemasan belajar fisika merupakan salah satu faktor afektif yang dapat memengaruhi kesiapan belajar, konsentrasi, dan capaian akademik siswa. Penelitian ini bertujuan mengembangkan instrumen kecemasan belajar fisika bagi siswa SMA yang valid dan reliabel. Prosedur pengembangan mengikuti tahapan penelitian dan pengembangan (R&D), yang meliputi studi pendahuluan, penyusunan konstruk dan indikator, pengembangan butir, validasi isi oleh lima pakar, uji coba terbatas ($N = 30$), serta uji skala luas ($N = 150$). Validitas isi dianalisis menggunakan Content Validity Ratio (CVR) dan Content Validity Index (CVI). Validitas empiris ditentukan dengan korelasi butir-total (r_{it}), sedangkan reliabilitas diukur menggunakan Cronbach's Alpha. Hasil menunjukkan bahwa instrumen memiliki validitas isi yang sangat baik, ditunjukkan oleh CVI pada kategori tinggi. Uji empiris menunjukkan bahwa tiga butir (25, 34, dan 37) tidak memenuhi kriteria $r_{it} \geq 0,30$ dan dinyatakan gugur. Instrumen akhir berjumlah 37 butir dengan reliabilitas sangat tinggi ($\alpha = 0,939$). Instrumen ini layak digunakan sebagai alat ukur kecemasan belajar fisika pada siswa SMA.

Kata kunci: Kecemasan belajar fisika; Pengembangan instrumen; Validitas; Reliabilitas.

Abstract

Physics learning anxiety is an affective factor that can influence students' readiness to learn, concentration, and academic achievement. This study aimed to develop a valid and reliable instrument to measure physics learning anxiety among senior high school students. The development procedure followed the stages of research and development (R&D), including preliminary study, construction of dimensions and indicators, item development, content validation by five experts, limited trial testing ($N = 30$), and large-scale testing ($N = 150$). Content validity was analyzed using the Content Validity Ratio (CVR) and Content Validity Index (CVI). Empirical validity was determined through corrected item-total correlation (r_{it}), while reliability was assessed using Cronbach's Alpha. The results showed that the instrument demonstrated strong content validity, indicated by a high CVI value. Empirical testing revealed three items (25, 34, and 37) that did not meet the $r_{it} \geq 0.30$ criterion and were therefore removed. The final instrument consisted of 37 items with very high reliability ($\alpha = 0.939$). This instrument is suitable for use as a measurement tool for assessing physics learning anxiety among senior high school students.

Keywords: *Physics learning anxiety, Instrument development, Validity, Reliability.*

PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) memiliki peran strategis dalam membentuk kemampuan berpikir ilmiah peserta didik. Fisika menuntut keterampilan dalam memahami konsep abstrak, mengolah representasi simbolik, serta menerapkan prosedur ilmiah untuk menjelaskan fenomena alam secara sistematis. Kurikulum Merdeka menekankan pentingnya proses ilmiah,

penalaran reflektif, dan kemampuan menyelesaikan masalah kontekstual melalui pendekatan inkuiri serta eksplorasi mandiri. Namun tuntutan kognitif yang tinggi tersebut seringkali tidak diimbangi dengan kesiapan afektif siswa, sehingga potensi kecemasan muncul selama proses pembelajaran.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa fisika merupakan mata pelajaran dengan tingkat kecemasan yang tinggi pada siswa SMA (Mallow, 2006). Kecemasan muncul karena kombinasi antara keabstrakan materi,

kompleksitas konsep, dan tuntutan analisis matematis. Ketika siswa menghadapi soal fisika yang membutuhkan beberapa langkah perhitungan, kondisi tersebut dapat menimbulkan ketegangan psikologis. Rasa takut gagal dan tekanan evaluasi juga memperkuat kecemasan yang dialami siswa. Dalam jangka panjang, kecemasan dapat menurunkan motivasi, menghambat proses kognitif, serta berdampak negatif terhadap capaian akademik (Pekrun, 2017).

Kecemasan belajar fisika tidak hanya berasal dari keterbatasan pemahaman konsep, tetapi juga berkaitan dengan keyakinan diri dan pengalaman belajar sebelumnya. Siswa dengan self-efficacy yang rendah cenderung lebih mudah meragukan kemampuannya dalam menyelesaikan tugas yang menuntut penalaran mendalam (Bandura, 1997). Selain itu, karakteristik fisika yang melibatkan representasi matematis dapat meningkatkan tuntutan kognitif, terutama pada siswa dengan kecemasan matematika tinggi (Maries & Singh, 2023). Kondisi ini sering disertai kesulitan dalam memahami persamaan dan menyelesaikan masalah kuantitatif dalam fisika (Laguindab et al., 2025).

Dalam perspektif psikologi pendidikan, kecemasan merupakan faktor afektif yang berpengaruh terhadap efektivitas pembelajaran karena dapat memengaruhi keterlibatan belajar, perhatian, dan pengalaman akademik siswa (Jiang et al., 2026; Zheng et al., 2024). Emosi akademik seperti kecemasan dapat memengaruhi kapasitas memori kerja, perhatian, strategi belajar, serta kemampuan siswa dalam memproses informasi baru (Pekrun, 2017; Camacho-Morles et al., 2021; Loderer et al., 2020). Ketika kecemasan tidak dikelola dengan baik, partisipasi siswa dalam diskusi, aktivitas laboratorium, dan proses pemecahan masalah dapat mengalami penurunan.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kecemasan belajar fisika berkaitan dengan rendahnya keyakinan diri siswa dalam pembelajaran serta meningkatnya ketegangan saat menghadapi asesmen fisika (Stang et al., 2020). Selain itu, kecemasan matematis juga berkontribusi terhadap meningkatnya

kecemasan fisika, karena banyak konsep fisika melibatkan keterampilan aljabar, interpretasi grafik, dan manipulasi simbol matematis (Namkung et al., 2019). Lingkungan belajar yang kolaboratif dan suportif dapat membantu menurunkan tekanan emosional serta meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran (Li et al., 2020; Wu et al., 2021).

Instrumen yang dapat mengukur kecemasan belajar fisika sangat diperlukan untuk membantu guru dan peneliti meningkatkan kualitas pembelajaran fisika. Instrumen tersebut dapat memberikan gambaran mengenai pola kecemasan siswa pada berbagai materi, sehingga informasi yang diperoleh dapat digunakan untuk mengembangkan strategi pembelajaran yang lebih adaptif, suportif, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Selain itu, instrumen yang valid juga memungkinkan pengembangan program intervensi berbasis data yang lebih tepat sasaran, sekaligus memberikan informasi psikometrik yang lebih akurat mengenai karakteristik afektif peserta didik (Flake et al., 2017; Zumbo & Hubley, 2017; England et al., 2019). Dalam proses pengembangannya, instrumen pendidikan memerlukan pendekatan ilmiah yang mencakup validitas isi, validitas empiris, dan reliabilitas agar setiap butir mampu merepresentasikan konstruk teoretis secara akurat serta menghasilkan pengukuran yang konsisten ketika digunakan pada konteks yang sejenis (Flake et al., 2017; Stefana et al., 2025).

Berdasarkan kajian teoretis, kecemasan belajar fisika pada siswa tidak muncul sebagai konstruk tunggal, melainkan terdiri atas beberapa dimensi yang saling berkaitan (Alsop & Watts, 2003). Kecemasan terhadap pembelajaran dan evaluasi fisika umumnya muncul ketika siswa menghadapi situasi akademik yang menuntut performa, seperti kegiatan pembelajaran, presentasi, maupun ujian. Kondisi tersebut dapat diperkuat oleh rendahnya pemahaman konseptual, sehingga siswa merasa tidak yakin terhadap kemampuan dirinya dalam memahami materi fisika. Pada saat yang sama, karakteristik fisika yang banyak melibatkan persamaan, simbol, grafik, dan manipulasi matematis dapat memunculkan

kecemasan matematis yang semakin memperbesar tekanan kognitif siswa. Akumulasi dari berbagai bentuk kecemasan tersebut pada akhirnya dapat berkembang menjadi perilaku penghindaran (*avoidance behavior*), seperti menunda belajar, enggan bertanya, atau menghindari keterlibatan dalam aktivitas pembelajaran. Oleh karena itu, keempat dimensi tersebut dipandang sebagai konstruk yang saling terintegrasi dalam menggambarkan kecemasan belajar fisika secara komprehensif.

Penelitian sebelumnya telah mengembangkan beberapa instrumen untuk mengukur kecemasan fisika, salah satunya adalah *Physics Anxiety Rating Scale (PARS)* yang dikembangkan untuk mengidentifikasi berbagai aspek kecemasan dalam pembelajaran fisika melalui pendekatan multidimensional. Instrumen tersebut menunjukkan kualitas psikometrik yang baik melalui analisis faktor dan pengujian reliabilitas pada konteks pendidikan tinggi. Penelitian mutakhir juga menunjukkan bahwa kecemasan fisika masih menjadi faktor yang berhubungan dengan *self-efficacy*, keterlibatan belajar, dan capaian akademik siswa pada berbagai konteks pembelajaran sains (Cioffi et al., 2024; Stang et al., 2020). Namun demikian, instrumen yang secara khusus dikembangkan untuk siswa SMA dengan mempertimbangkan karakteristik pembelajaran fisika di konteks Indonesia masih relatif terbatas. Oleh karena itu, pengembangan instrumen pada penelitian ini memiliki kebaruan dalam konteks populasi, konstruk, dan konteks implementasi.

Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji kecemasan akademik, kecemasan sains, dan kecemasan matematika pada peserta didik, ketersediaan instrumen yang secara khusus mengukur kecemasan belajar fisika pada siswa SMA masih relatif terbatas, terutama instrumen yang mengintegrasikan dimensi kecemasan terhadap pembelajaran dan evaluasi fisika, kecemasan konseptual, kecemasan matematis, serta perilaku penghindaran dalam satu konstruk yang komprehensif. Selain itu, sebagian instrumen yang telah dikembangkan masih berfokus pada konteks pendidikan umum dan belum

sepenuhnya merepresentasikan karakteristik pembelajaran fisika di tingkat sekolah menengah. Oleh karena itu, pengembangan instrumen yang valid, reliabel, dan sesuai dengan karakteristik pembelajaran fisika di SMA menjadi kebutuhan penting dalam mendukung asesmen afektif berbasis data.

Berdasarkan kebutuhan tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan instrumen kecemasan belajar fisika bagi siswa SMA melalui validitas isi, uji terbatas, dan uji skala luas. Instrumen yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi alat ukur afektif yang valid dan reliabel untuk guru fisika. Instrumen ini juga diharapkan dapat digunakan dalam penelitian lanjutan untuk mengembangkan strategi efektif menurunkan kecemasan belajar fisika.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *research and development (R&D)* yang bertujuan menghasilkan instrumen kecemasan belajar fisika yang valid dan reliabel untuk digunakan pada siswa SMA. Proses pengembangan instrumen dilakukan melalui beberapa tahap yang saling berkesinambungan, dimulai dari penentuan konstruk teoretis, pengembangan indikator, penyusunan butir, validitas isi oleh pakar, hingga pengujian empiris melalui uji coba terbatas dan uji skala luas. Seluruh tahapan disusun berdasarkan prinsip pengembangan instrumen yang dikemukakan oleh Creswell (2012), DeVellis (2021), serta Azwar (2012) untuk menjamin kualitas konstruk dan kelayakan penggunaan instrumen dalam penelitian pendidikan.

Tahap pertama merupakan studi pendahuluan yang melibatkan penelusuran literatur terkait kecemasan belajar, kecemasan sains, dan kecemasan fisika. Informasi yang diperoleh digunakan untuk menyusun konstruk kecemasan belajar fisika yang terdiri atas empat dimensi, yaitu kecemasan terhadap pelajaran dan ujian fisika, kecemasan karena kurangnya pemahaman fisika, kecemasan terhadap aspek matematika dalam fisika, dan kecemasan perilaku atau penghindaran. Berdasarkan dimensi tersebut, peneliti

menyusun indikator yang akan menjadi dasar dalam pengembangan 40 butir pernyataan.

Tahap berikutnya adalah penyusunan butir instrumen berdasarkan indikator yang telah dirumuskan. Setiap butir dirancang menggunakan skala Likert 1–5, dengan mempertimbangkan kejelasan bahasa, kesesuaian konteks pembelajaran fisika, serta representasi konstruk yang diukur. Penyusunan butir melibatkan proses proofreading dan perbaikan berulang untuk meminimalkan bias bahasa dan meningkatkan keterbacaan bagi siswa SMA.

Tahap validitas isi dilaksanakan dengan melibatkan lima pakar yang terdiri atas empat guru fisika dari beberapa sekolah menengah atas serta satu guru matematika yang memiliki pengalaman dalam pembelajaran dan pengembangan instrumen pendidikan. Para pakar menilai relevansi, kejelasan, dan kesesuaian setiap butir terhadap konstruk yang diukur. Proses validasi dilakukan menggunakan format penilaian empat kategori. Hasil penilaian pakar dianalisis menggunakan Content Validity Ratio (CVR) sebagaimana dikembangkan oleh Lawshe (1975). Nilai CVR tiap butir kemudian dirata-ratakan untuk menghasilkan Content Validity Index (CVI) menggunakan pendekatan yang dikemukakan oleh Lynn (1986). Tahap ini memberikan keyakinan awal bahwa instrumen telah memenuhi kualitas isi sebelum diuji cobakan kepada siswa.

Tahap uji coba terbatas dilakukan pada 30 siswa SMA kelas XI. Pemilihan responden pada tahap ini menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu memilih siswa yang dianggap dapat merepresentasikan variasi kemampuan akademik dan karakteristik responden sesuai kebutuhan pengembangan instrumen. Tujuan tahap ini adalah mengidentifikasi pola respons awal siswa terhadap instrumen, mengevaluasi butir yang belum memenuhi kriteria psikometrik, serta menghitung validitas empiris melalui korelasi butir-total (*corrected item–total correlation* atau r_{it}). Analisis reliabilitas dilakukan menggunakan koefisien Cronbach's Alpha dengan kriteria $\alpha \geq 0,70$. Butir yang memiliki nilai $r_{it} < 0,30$ tidak langsung digugurkan, tetapi dipertimbangkan kembali

pada tahap uji skala luas.

Tahap akhir adalah uji skala luas yang melibatkan 150 siswa SMA dari beberapa kelas. Pemilihan responden pada tahap ini dilakukan menggunakan teknik *cluster sampling*, yaitu berdasarkan kelas yang tersedia di sekolah, sehingga seluruh siswa dalam kelas terpilih dilibatkan sebagai responden penelitian. Tahap ini bertujuan menguji stabilitas konstruk, memastikan validitas empiris dengan jumlah sampel yang lebih besar, serta menentukan butir final instrumen. Data dari uji skala luas dianalisis kembali menggunakan korelasi butir-total (*corrected item–total correlation* atau r_{it}) dengan kriteria $r_{it} \geq 0,30$ serta analisis reliabilitas menggunakan koefisien Cronbach's Alpha dengan kriteria $\alpha \geq 0,70$, sehingga diperoleh instrumen akhir yang valid dan reliabel untuk digunakan dalam asesmen kecemasan belajar fisika.

Selain analisis validitas empiris dan reliabilitas, penelitian ini juga melakukan validitas konstruk menggunakan Exploratory Factor Analysis (EFA) untuk memastikan bahwa butir-butir instrumen mengelompok sesuai dimensi teoritis yang telah ditetapkan. Analisis faktor dilakukan menggunakan metode ekstraksi principal component dengan rotasi varimax. Kelayakan data untuk analisis faktor ditentukan melalui nilai Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) dan Bartlett's Test of Sphericity. Butir dinyatakan memenuhi validitas konstruk apabila memiliki nilai factor loading $\geq 0,40$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Sebelum dilakukan pengujian validitas dan reliabilitas, instrumen kecemasan belajar fisika terlebih dahulu disusun berdasarkan empat dimensi teoretis yang telah dirumuskan pada tahap pengembangan. Blueprint instrumen memuat dimensi, indikator, serta sebaran nomor butir pernyataan pada tahap awal penyusunan dan setelah melalui proses uji empiris. Perubahan jumlah butir pada blueprint akhir menunjukkan adanya proses seleksi berdasarkan hasil pengujian psikometrik sehingga diperoleh instrumen yang lebih valid dan reliabel. Blueprint instrumen

kecemasan belajar fisika sebelum dan sesudah uji coba ditunjukkan sebagaimana Tabel 1.

Tabel 1. Blueprint Instrumen Kecemasan Belajar Fisika Sebelum dan Sesudah Uji Coba

Dimensi	Indikator	Nomor Butir Sebelum Uji Coba	Jumlah	Nomor Butir Setelah Uji Coba	Jumlah
Kecemasan terhadap pelajaran dan evaluasi fisika	Perasaan gugup, tegang, khawatir, takut gagal, dan reaksi fisiologis saat mengikuti pembelajaran atau evaluasi fisika	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	10
Kecemasan karena kurang memahami konsep fisika	Keraguan terhadap pemahaman konsep, rasa tidak mampu, rendah diri, dan kekhawatiran terhadap penilaian guru	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	10	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	10
Kecemasan terhadap aspek matematika dalam fisika	Kecemasan saat menggunakan rumus, simbol, perhitungan, konversi satuan, dan penyelesaian numerik	21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30	10	21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30	9
Kecemasan perilaku penghindaran (avoidance behavior)	Perilaku menunda, menghindari, menjauh, atau enggan terlibat dalam aktivitas belajar fisika	31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	10	31, 32, 33, 35, 36, 38, 39, 40	8
Total		1–40	40	37 butir	37

Validitas isi merupakan aspek penting dalam pengembangan instrumen karena berkaitan langsung dengan sejauh mana butir-butir yang dikembangkan mampu merepresentasikan konstruk teoretis yang hendak diukur. Lima pakar yang terlibat dalam proses validasi memberikan penilaian terhadap seluruh 40 butir instrumen dari aspek relevansi isi, kejelasan kalimat, kesesuaian indikator, dan keterwakilan dimensi kecemasan belajar fisika. Para pakar memberikan masukan yang konstruktif, seperti perlunya menyederhanakan beberapa kalimat, memperhatikan penggunaan istilah teknis fisika, serta menghindari redaksi yang berpotensi menimbulkan ambiguitas bagi siswa SMA.

Berdasarkan hasil penilaian pakar, seluruh butir menunjukkan kategori relevan dan sangat relevan. Nilai CVR dari tiap butir kemudian dijumlahkan dan dirata-ratakan untuk memperoleh nilai CVI keseluruhan. Dari hasil perhitungan, diperoleh nilai CVI sebesar 0,92, yang menurut kategori CVI berada dalam rentang 0,68–1 dan dikategorikan sebagai "Relevan". Nilai ini menunjukkan bahwa secara konseptual, isi instrumen telah sesuai dengan konstruk kecemasan belajar fisika dan layak

untuk dilanjutkan ke tahap uji coba empiris. Kategori perhitungan CVI ditunjukkan sebagaimana Tabel 2.

Tabel 2. Kategori Perhitungan CVI

Skor	Kategori
0 – 0,33	Tidak Relevan
0,34 – 0,67	Kurang Relevan
0,68 – 1	Relevan

Tingginya nilai CVI juga menunjukkan kesepakatan kuat antar pakar mengenai kesesuaian butir, sebagaimana direkomendasikan oleh Lynn (1986) dan Polit & Beck (2006). Pada beberapa butir, pakar memberikan saran penyempurnaan terkait kejelasan struktur kalimat dan penggunaan istilah yang lebih familiar bagi siswa. Semua saran tersebut ditindaklanjuti dengan revisi sebelum instrumen diujicobakan kepada peserta didik.

Setelah proses revisi berdasarkan masukan lima pakar, instrumen kecemasan belajar fisika kemudian diuji cobakan pada 30 siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Kelapa Kampit sebagai tahap uji terbatas. Tahap ini bertujuan memperoleh gambaran awal mengenai bagaimana siswa memberikan respons

terhadap setiap butir pernyataan, sekaligus mengidentifikasi potensi kelemahan dalam struktur instrumen sebelum dilakukan pengujian pada jumlah sampel yang lebih besar. Data respons yang diperoleh dari tahap ini dianalisis menggunakan teknik corrected item-total correlation (r_{it}) untuk menentukan kelayakan butir secara empiris.

Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar butir menghasilkan nilai r_{it} di atas 0,30, yang mengindikasikan bahwa butir tersebut memiliki kekuatan diskriminasi yang memadai dan mampu merepresentasikan konstruk yang hendak diukur. Kondisi ini menunjukkan bahwa item-item dalam instrumen sudah cukup baik dalam membedakan siswa dengan tingkat kecemasan tinggi dan rendah pada tahap awal. Namun demikian, terdapat lima butir yang memiliki nilai r_{it} di bawah 0,30. Butir-butir tersebut tidak langsung dieliminasi, mengingat ukuran sampel yang relatif kecil pada tahap uji terbatas dapat menghasilkan tingkat kestabilan data yang rendah. Situasi seperti ini sangat umum terjadi, karena variasi respons siswa dalam jumlah kecil belum mampu menggambarkan karakteristik butir secara konsisten sebagaimana dijelaskan oleh DeVellis (2021) yang menekankan pentingnya kehati-hatian dalam mengambil keputusan pada tahap uji awal.

Keberadaan beberapa butir dengan nilai korelasi rendah pada tahap uji terbatas justru memberikan informasi penting bahwa instrumen masih memerlukan pengujian lanjutan dengan sampel yang lebih besar untuk memastikan kualitas butir secara lebih meyakinkan. Selain itu, hasil ini juga menunjukkan bahwa dinamika respons siswa terhadap pernyataan kecemasan belajar fisika dapat dipengaruhi oleh tingkat pemahaman, pengalaman, serta persepsi awal mereka terhadap mata pelajaran fisika. Faktor-faktor tersebut dapat menyebabkan fluktuasi nilai korelasi yang tidak selalu konsisten pada sampel kecil, sehingga keputusan penghapusan butir perlu dilakukan secara hati-hati pada tahap ini.

Analisis reliabilitas pada uji terbatas menunjukkan bahwa instrumen memiliki nilai

Cronbach's Alpha sebesar 0,929. Nilai ini termasuk kategori sangat tinggi dan mengindikasikan bahwa instrumen memiliki konsistensi internal yang sangat baik. Tingginya nilai reliabilitas ini memperlihatkan bahwa keseluruhan butir dalam instrumen telah bekerja secara harmonis dalam mengukur konstruk kecemasan belajar fisika. Setiap butir saling mendukung satu sama lain dalam membentuk struktur instrumen yang kohesif, serta tidak terdapat butir yang secara signifikan melemahkan konsistensi keseluruhan.

Tingginya reliabilitas pada tahap uji terbatas memberikan dasar kuat untuk melanjutkan instrumen ke tahap uji skala luas. Nilai reliabilitas yang tinggi pada sampel kecil mengindikasikan bahwa instrumen memiliki potensi konsistensi yang baik ketika diterapkan pada kelompok siswa yang lebih beragam. Selain itu, tingginya reliabilitas ini memberikan keyakinan bahwa proses uji skala luas akan mampu memberikan gambaran validitas empiris yang lebih akurat, sehingga keputusan untuk mempertahankan atau mengeliminasi butir tertentu dapat dilakukan dengan lebih tepat.

Hasil uji terbatas menunjukkan bahwa instrumen yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan awal berdasarkan validitas empiris dan reliabilitas. Tahap ini memberikan landasan penting sebelum instrumen diuji pada sampel yang lebih besar, sehingga analisis yang dilakukan pada tahap berikutnya dapat dilakukan dengan data yang lebih stabil dan representatif. Temuan pada tahap ini juga mengonfirmasi bahwa instrumen sudah berada pada jalur yang tepat untuk menghasilkan alat ukur kecemasan belajar fisika yang valid, reliabel, dan dapat digunakan dalam berbagai konteks asesmen pendidikan.

Pada tahap uji skala luas, instrumen diberikan kepada 150 siswa dari berbagai kelas dan tingkat kemampuan akademik untuk memperoleh data yang lebih stabil, representatif, serta mampu menggambarkan karakteristik konstruk secara lebih komprehensif. Peningkatan jumlah responden pada tahap ini sangat penting karena ukuran sampel yang besar memungkinkan analisis statistik menghasilkan nilai yang lebih

konsisten dan reliabel. Dengan data yang lebih bervariasi, pola respons siswa dapat diamati secara lebih jelas, sehingga kualitas setiap butir dapat dievaluasi secara lebih akurat dibandingkan tahap uji terbatas.

Selain analisis validitas empiris, pada tahap uji skala luas juga dilakukan pengujian validitas konstruk menggunakan Exploratory Factor Analysis (EFA) untuk memastikan bahwa butir-butir instrumen mengelompok sesuai dimensi teoritis yang telah dirumuskan. Hasil uji kelayakan data menunjukkan nilai Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) sebesar 0,804, yang termasuk kategori sangat baik, serta Bartlett's Test of Sphericity menunjukkan hasil signifikan ($\chi^2 = 3873,77$; $p < 0,001$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa data memenuhi syarat untuk dilakukan analisis faktor.

Analisis faktor menggunakan metode ekstraksi principal component dengan rotasi varimax menghasilkan empat faktor sesuai konstruk teoritis yang telah ditetapkan sebelumnya. Keempat faktor tersebut mampu menjelaskan keragaman data sebesar 49,38%. Sebagian besar butir menunjukkan nilai factor loading $\geq 0,40$, yang mengindikasikan bahwa butir memiliki kemampuan representasi konstruk yang baik terhadap dimensi kecemasan belajar fisika. Namun demikian, terdapat beberapa butir yang menunjukkan factor loading relatif rendah, khususnya butir 25 dan 37, sehingga butir tersebut dipertimbangkan untuk dieliminasi pada tahap penentuan instrumen akhir.

Validitas empiris pada tahap ini dihitung kembali menggunakan teknik corrected item-total correlation (r_{it}) untuk mengidentifikasi butir yang benar-benar merepresentasikan konstruk kecemasan belajar fisika. Berdasarkan Tabel 3 hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar butir memiliki nilai $r_{it} \geq 0,30$, yang berarti butir tersebut valid secara empiris dalam membedakan siswa dengan tingkat kecemasan tinggi dan rendah. Stabilitas nilai korelasi pada sebagian besar butir mengindikasikan bahwa instrumen memiliki struktur konstruk yang cukup kuat, serta mampu menggambarkan variasi kecemasan fisika pada kelompok siswa yang lebih besar.

Tabel 3. Hasil Analisis Validitas Empiris Butir Instrumen Kecemasan Belajar Fisika

Butir	r_{it}	Keputusan
1	0,521	Valid
2	0,487	Valid
3	0,563	Valid
4	0,446	Valid
5	0,598	Valid
6	0,534	Valid
7	0,576	Valid
8	0,492	Valid
9	0,451	Valid
10	0,614	Valid
11	0,503	Valid
12	0,548	Valid
13	0,527	Valid
14	0,601	Valid
15	0,556	Valid
16	0,533	Valid
17	0,481	Valid
18	0,429	Valid
19	0,590	Valid
20	0,516	Valid
21	0,544	Valid
22	0,571	Valid
23	0,602	Valid
24	0,488	Valid
25	0,214	Gugur
26	0,536	Valid
27	0,579	Valid
28	0,493	Valid
29	0,418	Valid
30	0,557	Valid
31	0,548	Valid
32	0,505	Valid
33	0,473	Valid
34	0,281	Gugur
35	0,531	Valid
36	0,566	Valid
37	0,247	Gugur
38	0,487	Valid
39	0,514	Valid
40	0,458	Valid

Namun demikian, terdapat tiga butir yang secara konsisten menunjukkan nilai $r_{it} < 0,30$, yaitu Butir 25, Butir 34, dan Butir 37. Ketiga butir tersebut tetap rendah meskipun diuji pada sampel yang lebih besar, yang mengindikasikan bahwa butir tersebut kurang mampu bekerja sebagaimana dimaksud. Nilai korelasi yang rendah pada tiga butir ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti interpretasi pernyataan oleh siswa yang terlalu luas, ambiguitas makna, atau ketidaksesuaian

indikator dengan dimensi yang diukur. Selain itu, butir yang cenderung tidak diskriminatif dapat menunjukkan bahwa pernyataan tersebut tidak sensitif dalam mengidentifikasi perbedaan tingkat kecemasan belajar fisika antar siswa. Oleh karena itu, ketiga butir tersebut dinyatakan gugur dan tidak disertakan dalam instrumen final.

Analisis reliabilitas pada tahap uji skala luas menunjukkan hasil yang sangat tinggi, dengan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,939. Nilai ini mengindikasikan bahwa hubungan antarbutir berada dalam kategori sangat kuat dan instrumen memiliki konsistensi internal yang baik ketika diuji pada kelompok siswa yang besar. Setelah penghapusan tiga butir yang lemah, nilai reliabilitas meningkat sedikit menjadi 0,941. Peningkatan ini menunjukkan bahwa penghapusan butir dengan kinerja rendah membantu memperkuat homogenitas instrumen. Dengan kata lain, butir-butir yang tersisa lebih konsisten dalam mengukur aspek-aspek kecemasan belajar fisika yang telah dirumuskan dalam konstruk teoretis.

Penguatan reliabilitas ini juga sejalan dengan prinsip dasar psikometri yang menyatakan bahwa instrumen dengan butir-butir berkualitas tinggi akan menghasilkan skor yang lebih stabil, presisi, dan dapat dipercaya. Konsistensi yang tinggi pada uji skala luas menunjukkan bahwa instrumen tidak hanya bekerja baik pada sampel kecil, tetapi juga tetap stabil ketika diterapkan pada sampel besar yang lebih heterogen. Hal ini memberikan keyakinan bahwa instrumen layak digunakan dalam berbagai konteks pembelajaran dan penelitian, baik untuk asesmen diagnostik di kelas maupun pengumpulan data akademik dalam penelitian pendidikan.

Dengan mempertimbangkan hasil validitas empiris dan reliabilitas yang sangat baik, instrumen akhir terdiri dari 37 butir yang memenuhi seluruh kriteria pengembangan instrumen pendidikan. Instrumen ini dinilai siap digunakan sebagai alat ukur yang valid, reliabel, dan sensitif dalam mengukur kecemasan belajar fisika pada siswa SMA. Kualitas psikometrik yang tinggi pada tahap uji skala luas memperlihatkan bahwa instrumen

telah melalui proses pengembangan yang matang dan sesuai standar, sehingga dapat menjadi kontribusi penting bagi asesmen afektif dalam pembelajaran fisika.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian secara keseluruhan menunjukkan bahwa instrumen kecemasan belajar fisika yang dikembangkan telah memenuhi kriteria validitas isi dan validitas empiris yang dipersyaratkan dalam pengembangan instrumen psikologi pendidikan. Nilai CVI yang tinggi mengindikasikan bahwa lima pakar memiliki tingkat kesepakatan yang kuat terhadap relevansi, kejelasan, dan keterwakilan setiap butir dalam menggambarkan konstruk kecemasan belajar fisika. Konsistensi penilaian pakar menunjukkan bahwa dimensi yang dirumuskan meliputi kecemasan terhadap pelajaran dan ujian fisika, kecemasan karena kurangnya pemahaman konsep fisika, kecemasan matematis dalam fisika, dan kecemasan perilaku penghindaran, telah berhasil diterjemahkan secara tepat ke dalam bentuk pernyataan yang dapat direspons oleh siswa.

Pada uji empiris tahap terbatas dan skala luas, sebagian besar butir menunjukkan nilai korelasi yang berada dalam kategori baik hingga sangat baik. Hanya tiga butir yang menunjukkan nilai r_{it} di bawah batas kelayakan dan dinyatakan gugur pada tahap pengujian skala luas. Konsistensi hasil ini mengonfirmasi bahwa instrumen mampu mengukur konstruk secara stabil pada jumlah responden yang berbeda. Stabilitas tersebut merupakan salah satu indikator penting dari kualitas psikometrik instrumen, khususnya ketika instrumen digunakan untuk pengukuran dalam konteks pendidikan yang heterogen.

Temuan lain yang penting pada penelitian ini adalah adanya tiga butir, yaitu butir 25, butir 34, dan butir 37, yang tidak memenuhi kriteria validitas empiris sehingga dieliminasi dari instrumen akhir. Hasil analisis faktor menunjukkan bahwa butir 25 dan butir 37 memiliki nilai factor loading yang relatif rendah, sehingga kurang mampu merepresentasikan dimensi konstruk yang diukur secara konsisten.

Sementara itu, butir 34 menunjukkan factor loading yang masih memadai, namun memiliki nilai corrected item-total correlation di bawah batas kelayakan, yang mengindikasikan bahwa butir tersebut kurang mampu membedakan responden dengan tingkat kecemasan yang berbeda. Kondisi ini menunjukkan bahwa kualitas butir tidak hanya ditentukan oleh keterkaitannya terhadap faktor konstruk, tetapi juga oleh kemampuan diskriminatif butir dalam mengukur karakteristik responden secara konsisten.

Gugurnya butir 25, 34, dan 37 dapat dipahami dari aspek psikologis dan kebahasaan dalam konteks pembelajaran fisika. Butir 25 yang memuat pernyataan positif tentang keberhasilan menyelesaikan perhitungan fisika berpotensi tidak searah dengan konstruk kecemasan, sehingga respons siswa dapat lebih merepresentasikan rasa senang atau keberhasilan akademik daripada kecemasan belajar fisika. Butir 34 yang menggambarkan perilaku aktif mencari penjelasan ketika tidak memahami materi juga berpotensi ditafsirkan sebagai strategi belajar positif, bukan sebagai indikator kecemasan atau penghindaran. Sementara itu, butir 37 yang berkaitan dengan mencari alasan agar tidak mengikuti pelajaran fisika ketika tidak siap dapat dianggap terlalu sensitif secara sosial, sehingga siswa mungkin enggan memberikan respons yang sesuai dengan kondisi sebenarnya. Secara psikologis, respons terhadap butir semacam ini dapat dipengaruhi oleh kecenderungan menjaga citra diri, rasa malu, atau keinginan untuk menampilkan perilaku belajar yang dianggap baik. Ketiga butir tersebut dinilai kurang stabil dalam merepresentasikan konstruk kecemasan belajar fisika dan tidak disertakan dalam instrumen final.

Tingginya nilai reliabilitas pada kedua tahap pengujian juga memperkuat temuan bahwa instrumen memiliki konsistensi internal yang sangat baik. Nilai Cronbach's Alpha yang meningkat dari 0,939 menjadi 0,941 setelah penghapusan tiga butir menunjukkan bahwa instrumen memiliki konsistensi internal yang sangat baik. Reliabilitas yang kuat ini penting untuk memastikan bahwa setiap dimensi

instrumen benar-benar mengukur aspek kecemasan fisika yang sama dan tidak dipengaruhi oleh faktor luar atau kesalahan pengukuran. Dengan demikian, instrumen akhir yang terdiri dari 37 butir dinilai sangat layak digunakan untuk penelitian maupun asesmen diagnostik di kelas.

Temuan penelitian ini juga sejalan dengan berbagai studi yang menyoroti pentingnya alat ukur kecemasan fisika yang akurat. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kecemasan dalam pembelajaran fisika dapat memengaruhi pengalaman belajar siswa di kelas serta berkaitan dengan identitas siswa terhadap fisika sebagai bidang studi (Kamata et al., 2025). Instrumen yang dikembangkan dalam penelitian ini berpotensi menjadi alat bantu yang efektif bagi guru fisika untuk mengidentifikasi hambatan afektif siswa dan memberikan intervensi pembelajaran yang sesuai.

Selain memberikan kontribusi praktis bagi guru, instrumen ini juga memiliki kontribusi akademik dalam penelitian pendidikan fisika. Struktur multidimensional yang dihasilkan memungkinkan peneliti melakukan pemetaan kecemasan siswa secara lebih komprehensif dan berbasis data. Temuan ini juga konsisten dengan penelitian mengenai kecemasan sains dan kecemasan matematis yang menunjukkan bahwa kecemasan dapat memengaruhi performa akademik, konsentrasi, serta motivasi belajar peserta didik (Macher et al., 2013; Namkung et al., 2019). Dengan demikian, instrumen ini berpotensi digunakan tidak hanya untuk asesmen diagnostik di kelas, tetapi juga untuk penelitian lanjutan yang mengkaji hubungan kecemasan fisika dengan variabel psikologis maupun akademik lainnya.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji instrumen ini pada sampel yang lebih beragam agar pola kecemasan fisika dapat diamati pada berbagai karakteristik sekolah dan jenjang pendidikan. Selain itu, analisis psikometrik yang lebih mendalam, seperti *Item Response Theory* (IRT), dapat digunakan untuk mengevaluasi kualitas butir secara lebih presisi. Pengembangan versi digital atau instrumen adaptif berbasis komputer juga menjadi peluang penelitian berikutnya,

termasuk eksplorasi hubungan kecemasan belajar fisika dengan variabel lain seperti motivasi, *self-efficacy*, gaya belajar, kemampuan pemecahan masalah, maupun perbedaan karakteristik peserta didik.

SIMPULAN

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengembangkan instrumen kecemasan belajar fisika bagi siswa SMA melalui serangkaian prosedur pengembangan instrumen yang sistematis. Instrumen disusun berdasarkan empat dimensi kecemasan yang relevan dengan karakteristik pembelajaran fisika. Validitas isi diperoleh melalui penilaian lima pakar yang menyatakan bahwa seluruh butir sesuai dengan konstruk yang diukur. Nilai CVI sebesar 0,92 menunjukkan bahwa keterwakilan konstruk berada pada kategori relevan dan layak diuji secara empiris.

Uji validitas empiris dilakukan pada dua tahap, yaitu uji terbatas dengan 30 siswa dan uji skala luas dengan 150 siswa. Hasil analisis korelasi butir-total menunjukkan bahwa sebagian besar butir memiliki nilai r_{it} melebihi batas kelayakan. Tiga butir memperoleh nilai $r_{it} < 0,30$ sehingga dinyatakan gugur dari instrumen akhir. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa 37 butir pernyataan dalam skala kecemasan belajar fisika memenuhi kriteria validitas empiris dan dapat digunakan dalam pengukuran.

Uji reliabilitas juga menunjukkan hasil yang sangat baik. Nilai Cronbach's Alpha pada uji luas sebesar 0,939 dan meningkat setelah penghapusan butir lemah. Nilai tersebut menunjukkan bahwa instrumen memiliki konsistensi internal pada kategori sangat tinggi. Dengan demikian, instrumen kecemasan belajar fisika yang dikembangkan telah memenuhi syarat reliabilitas dan dapat digunakan secara luas.

Hasil penelitian ini menghasilkan sebuah produk berupa instrumen kecemasan belajar fisika berjumlah 37 butir pernyataan yang valid dan reliabel. Instrumen ini dapat digunakan oleh guru fisika untuk mengidentifikasi tingkat kecemasan siswa, merancang intervensi pembelajaran, serta memberikan dukungan afektif yang sesuai. Selain itu, instrumen ini dapat dimanfaatkan dalam penelitian

pendidikan untuk mengkaji hubungan kecemasan dengan motivasi, hasil belajar, atau aspek psikologis lainnya. Instrumen ini diharapkan mampu membantu sekolah memahami kondisi afektif siswa dan meningkatkan kualitas pembelajaran fisika.

REFERENSI

- Alsop, S., & Watts, M. (2003). Science education and affect. *International Journal of science education*, 25(9), 1043-1047.
<https://doi.org/10.1080/0950069032000052180>
- Azwar, S. (2012). *Reliabilitas dan validitas* (Edisi ke-4). Pustaka Pelajar.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control* (Vol. 11). Freeman.
- Camacho-Morles, J., Slemp, G. R., Pekrun, R., Loderer, K., Hou, H., & Oades, L. G. (2021). Activity achievement emotions and academic performance: A meta-analysis. *Educational psychology review*, 33(3), 1051-1095.
<https://doi.org/10.1007/s10648-020-09585-3>
- Cioffi, A., Galano, S., Passeggia, R., & Testa, I. (2024). Validation of two test anxiety scales for physics undergraduate courses through confirmatory factor analysis and Rasch analysis. *Physical Review Physics Education Research*, 20(1), 010126.
<https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.20.010126>
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research (4th ed.)*. Boston, MA: Pearson.
- DeVellis, R. F., & Thorpe, C. T. (2021). *Scale development: Theory and applications*. Sage publications.
- England, B. J., Brigati, J. R., Schussler, E. E., & Chen, M. M. (2019). Student Anxiety and Perception of Difficulty Impact Performance and Persistence in

- Introductory Biology Courses. *CBE life sciences education*, 18(2), ar21. <https://doi.org/10.1187/cbe.17-12-0284>
- Flake, J. K., Pek, J., & Hehman, E. (2017). Construct validation in social and personality research: Current practice and recommendations. *Social Psychological and Personality Science*, 8(4), 370-378. <https://doi.org/10.1177/1948550617693063>
- Jiang, X., Li, Y., Wang, X., Zhang, Y., & Zhang, W. (2026). Academic emotions and learning engagement among university students: The mediating role of achievement motivation and the moderating role of teacher support. *Frontiers in Psychology*, 17, Article 1637911. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2026.1765169>
- Kamata, N., Koul, R., Tanitteerapan, T., & Srisupawong, Y. (2025). Teacher–student relationships, classroom anxiety, and physics identity of high school students. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 21(7), em2657. <https://doi.org/10.29333/ejmste/16559>
- Laguindab, M. S., Abdurachman, N. M., & Basher, S. M. (2025). Exploring the root causes of physics aversion among Grade 12 STEM students: A qualitative case study at RPMD National Science High School. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, 8(Special Issue on Education), 6218–6232. <https://doi.org/10.47772/IJRIS.2024.803465S>
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel psychology*, 28(4).
- Li, Y., Whitcomb, K., & Singh, C. (2020). How learning environment predicts male and female students' physics motivational beliefs in introductory physics courses. *arXiv preprint arXiv:2007.07441*. <https://doi.org/10.1119/perc.2020.pr.Li>
- Loderer, K., Pekrun, R., & Lester, J. C. (2020). Beyond cold technology: A systematic review and meta-analysis on emotions in technology-based learning environments. *Learning and instruction*, 70, 101162. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.08.002>
- Lynn, M. R. (1986). Determination and quantification of content validity. *Nursing research*, 35(6), 382-386.
- Macher, D., Paechter, M., Papousek, I., Ruggeri, K., Freudenthaler, H. H., & Arendasy, M. (2013). Statistics anxiety, state anxiety during an examination, and academic achievement. *The British journal of educational psychology*, 83(Pt 4), 535–549. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.2012.02081.x>
- Mallow, J. V. (2006). Science anxiety: Research and action. *Handbook of college science teaching*, 3-14.
- Maries, A., & Singh, C. (2023). Helping students become proficient problem solvers Part I: A brief review. *Education Sciences*, 13(2), 156. <https://doi.org/10.3390/educsci13020156>
- Namkung, J. M., Peng, P., & Lin, X. (2019). The relation between mathematics anxiety and mathematics performance among school-aged students: A meta-analysis. *Review of educational research*, 89(3), 459-496. <https://doi.org/10.3102/0034654319843494>
- Pekrun, R. (2017). Emotion and achievement during adolescence. *Child Development Perspectives*, 11(3), 215-221. <https://doi.org/10.1111/cdep.12237>
- Polit, D. F., & Beck, C. T. (2006). The content validity index: are you sure you know what's being reported? Critique and

- recommendations. *Research in nursing & health*, 29(5), 489-497. <https://doi.org/10.1002/nur.20147>
- Stang, J. B., Altieri, E., Ives, J., & Dubois, P. J. (2020). Exploring the contributions of self-efficacy and test anxiety to gender differences in assessments in introductory physics. In *2020 Physics Education Research Conference Proceedings*. <https://doi.org/10.1119/perc.2020.pr.Stang>
- Stefana, A., Damiani, S., Granzio, U., Provenzani, U., Solmi, M., Youngstrom, E. A., & Fusar-Poli, P. (2025). Psychological, psychiatric, and behavioral sciences measurement scales: Best practice guidelines for their development and validation. *Frontiers in Psychology*, 15, 1494261. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1494261>
- Wu, C., Jing, B., Gong, X., Mou, Y., & Li, J. (2021). Student's learning strategies and academic emotions: their influence on learning satisfaction during the COVID-19 pandemic. *Frontiers in psychology*, 12, 717683. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.717683>
- Zheng, S., Zhang, J., Wang, J., & Shen, R. (2024). English language learning anxiety and academic burnout in Chinese freshmen: A chain mediating approach. *Frontiers in Psychology*, 15, Article 1340142. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1340142>
- Zumbo, B. D., & Hubley, A. M. (Eds.). (2017). *Understanding and investigating response processes in validation research* (Vol. 26). New York, NY: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-56129-5>