

Pengembangan Instrumen Efikasi Diri dalam Matematika: Studi Validasi dengan Analisis Faktor Eksploratori

Nurul Mukhlisah Abdal¹, Dwi Rezky Anandari Sulaiman², Wirawan Setialaksana³

(Universitas Negeri Makassar)

¹nm.abdal@unm.ac.id

²dwirezky@unm.ac.id

³wirawans@unm.ac.id

Abstrak - Salah satu faktor afektif yang dapat mempengaruhi proses belajar siswa adalah efikasi diri. Efikasi diri berpengaruh ketika siswa melakukan proses investigasi yang tercermin dari tindakan, usaha, kegigihan, fleksibilitas dalam perbedaan, dan realisasi tujuan. Efikasi diri matematika mencakup interpretasi mahasiswa terhadap pencapaian mereka sebelumnya, penilaian diri terhadap kemampuan mereka, dan estimasi pribadi terhadap kinerja selanjutnya pada tugas matematika yang diberikan. Terlepas dari relevansi efikasi diri matematika dengan minat dan motivasi siswa untuk menyelesaikan studi secara profesional, sebagian besar penelitian yang menganalisis efikasi diri siswa dalam matematika menggunakan instrumen yang tidak dapat diandalkan atau kurang disesuaikan dengan konteks mahasiswa dan kebahasaan. Penelitian sebelumnya dalam literatur efikasi diri matematis kemudian menyesuaikannya dengan konteks dan bahasa yang baru, yaitu Bahasa Arab, Bahasa Spanyol, dan Bahasa Mexico. Penelitian ini yang akan menjadi pelopor instrumen efikasi diri dalam matematika dengan menggunakan Bahasa Indonesia Betz dan Hackett. Partisipan dalam penelitian ini adalah 620 orang mahasiswa fakultas teknik tahun pertama hingga tahun ketiga. Survei dalam bentuk digital dikirimkan kepada mahasiswa melalui ketua tingkat masing-masing. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kuesioner *Source-of Self-Efficacy in Mathematics* (SOSEM-24) menunjukkan sifat psikometri yang baik. Perbedaan mendasar dari hasil uji coba SOSEM-24 di mahasiswa Indonesia berdasarkan EFA yang dilakukan adalah faktor-faktor sumber efikasi diri dalam matematika menjadi lebih sedikit dalam konteks Indonesia.

Kata Kunci: Instrumen, Efikasi Diri Matematika, Analisis Faktor Eksploratori

I. PENDAHULUAN

Faktor afektif merupakan salah satu faktor penting dalam belajar Matematika selain faktor kognitif. Salah satu faktor afektif yang dapat mempengaruhi proses belajar siswa adalah efikasi diri [1]. Efikasi diri berpengaruh ketika siswa melakukan proses investigasi yang tercermin dari tindakan, usaha, kegigihan, fleksibilitas dalam perbedaan, dan realisasi tujuan. *Self-efficacy* (efikasi diri) adalah penentu pribadi dari fungsi manusia. Efikasi diri didefinisikan sebagai keyakinan pada kemampuan diri sendiri untuk mengatur dan melaksanakan tindakan yang diperlukan untuk menghasilkan pencapaian yang diberikan. Efikasi diri pertama kali diperkenalkan oleh Bandura pada 1986 [2]. Dalam konteks pembelajaran matematika, efikasi diri matematika dikonseptualisasikan sebagai penilaian spesifik situasional terhadap kepercayaan diri seseorang dalam kemampuannya untuk berhasil melakukan atau menyelesaikan tugas atau masalah dalam bidang matematika [3]. Efikasi diri matematika mencakup interpretasi mahasiswa terhadap pencapaian mereka sebelumnya, penilaian diri terhadap kemampuan mereka, dan estimasi pribadi terhadap kinerja selanjutnya pada tugas-tugas matematika yang diberikan. Konstruksi ini penting untuk menentukan keterlibatan mahasiswa dengan tugas-tugas matematika. Beberapa mahasiswa terlibat dalam tugas-tugas yang mereka rasa yakin dapat menyelesaikannya dan menghindari tugas-tugas yang mereka yakini berada di luar tingkat kompetensi mereka. Efikasi diri matematika mempengaruhi pilihan siswa

terhadap tugas-tugas yang akan mereka kerjakan, sehingga hal ini menentukan tingkat ketekunan siswa dan tingkat kesabaran dalam situasi yang sulit [4]–[7]. Dengan demikian, efikasi diri dalam matematika adalah evaluasi diri mahasiswa terhadap kompetensi mahasiswa tentang tugas-tugas matematika yang disajikan yang berasal dari dorongan internal untuk keberhasilan penyelesaian tugas.

Keyakinan akan kemampuan diri dikembangkan ketika individu menginterpretasikan informasi dari empat sumber [8]. Pertama dan yang paling kuat adalah hasil interpretasi dari pencapaian sebelumnya atau *mastery experience* (pengalaman penguasaan). Di kampus, misalnya, setelah mahasiswa menyelesaikan tugas yang diberikan oleh dosen, mahasiswa menafsirkan dan mengevaluasi hasil yang diperoleh. Penilaian kompetensi dibuat atau direvisi sesuai dengan penafsiran tersebut. *Mastery experience* (pengalaman penguasaan) terbukti sangat kuat ketika individu mengatasi rintangan atau berhasil dalam tugas-tugas yang menantang, terutama tugas-tugas yang sulit bagi orang lain [9], [10]. Kebanyakan individu masih terus mengingat pengalaman penguasaan (atau kegagalan) mereka.

Selain menafsirkan hasil dari tindakan mereka, mahasiswa membangun keyakinan efikasi diri mereka melalui pengalaman (*vicarious experience*) ketika mengamati orang lain. Tidak ada ukuran mutlak untuk mengukur kemampuan seseorang. Oleh karena itu, mahasiswa dapat mengukur kemampuan mereka dalam kaitannya dengan kinerja orang lain. Mahasiswa kadangkala membandingkan diri mereka dengan individu

tertentu seperti teman sekelas, teman sebaya, dan orang dewasa ketika mereka membuat penilaian tentang kemampuan akademis mereka sendiri [11]. Mahasiswa kemungkinan besar akan mengubah keyakinan mereka setelah keberhasilan atau kegagalan pada individu yang menjadi target perbandingan [12]. Melihat teman sekelasnya berhasil dalam soal matematika yang menantang dapat meyakinkan sesama mahasiswa bahwa mereka juga dapat menaklukkan tantangan tersebut. Dalam hal ini, informasi komparatif diri adalah jenis lain dari pengalaman perwakilan yang mampu mengubah efikasi diri seseorang.

Social persuasions (bujukan sosial) yang diterima siswa dari orang lain merupakan sumber ketiga dari efikasi diri. Dorongan dari orang tua, guru, dan teman sebaya yang dipercaya oleh mahasiswa dapat meningkatkan rasa percaya diri mahasiswa terhadap kemampuan mereka [13], [14]. Pesan-pesan yang mendukung dapat meningkatkan usaha dan kepercayaan diri mahasiswa terutama jika disertai dengan kondisi dan instruksi yang dapat membantu mereka mencapai keberhasilan. Namun, bujukan sosial mungkin terbatas dalam kemampuannya untuk menciptakan peningkatan efikasi diri yang bertahan lama.

Keyakinan efikasi diri dipengaruhi oleh kondisi emosional dan fisiologis (*emotional and physiological states*) seperti kecemasan, stres, kelelahan, dan suasana hati. Mahasiswa belajar menafsirkan gairah fisiologis mereka sebagai indikator kompetensi pribadi dengan mengevaluasi kinerja mereka sendiri dalam kondisi yang berbeda. Reaksi emosional yang kuat terhadap tugas-tugas yang berhubungan dengan kampus dapat memberikan isyarat tentang keberhasilan atau kegagalan yang diharapkan. Kecemasan yang tinggi dapat merusak rasa percaya diri. Mahasiswa yang mengalami perasaan takut ketika pergi ke kelas tertentu setiap hari cenderung menafsirkan kekhawatiran mereka sebagai bukti kurangnya keterampilan di bidang tersebut. Secara umum, meningkatkan kesehatan fisik dan emosional siswa serta mengurangi kondisi emosi negatif akan memperkuat efikasi diri.

Efikasi diri dalam matematika memiliki peran penting untuk hasil kinerja dalam matematika. Dalam penelitian yang dilakukan oleh [1] menunjukkan bahwa ada hubungan positif antara efikasi diri matematika dan kinerja matematika. Hal ini berarti bahwa mahasiswa yang memiliki efikasi diri matematika yang lebih tinggi memiliki kinerja lebih baik dalam matematika daripada mereka yang memiliki efikasi diri yang lebih rendah [15]. Selain itu, efikasi diri matematika dianggap sebagai agen penting dalam pembelajaran siswa karena membantu menentukan seberapa besar usaha, ketekunan, dan ketangguhan yang akan dikeluarkan siswa dalam suatu masalah atau aktivitas matematika [13]. Efikasi diri matematika masih memainkan peran penting dalam menentukan bagaimana individu mendekati dan terlibat dengan masalah dan aktivitas matematika. Oleh karena itu, meningkatkan efikasi diri matematika dapat mengarah pada hasil kinerja yang lebih baik dan keterlibatan yang lebih besar dalam pembelajaran matematika.

Terlepas dari relevansi efikasi diri matematika dengan minat dan motivasi siswa untuk menyelesaikan studi secara profesional, sebagian besar penelitian yang menganalisis efikasi diri siswa dalam matematika pada tingkat pendidikan yang berbeda menggunakan instrumen yang tidak dapat diandalkan atau kurang disesuaikan dengan konteks mahasiswa dan kebahasaan [16]–[18]. Hal ini dapat menimbulkan masalah dalam pemahaman saat ini tentang efek efikasi diri matematika terhadap perilaku dan motivasi siswa karena pengukuran efikasi diri matematika dalam analisis dan kesimpulan penelitian dapat menjadi bias. Masalah ini merupakan masalah yang umum terjadi terutama pada penelitian yang mengumpulkan informasi dari populasi yang menggunakan bahasa yang berbeda dengan bahasa Inggris.

Mathematic Self-Efficacy Survey (MSES) yang dikembangkan oleh Betz dan Hackett [3] merupakan salah satu instrumen yang paling banyak digunakan untuk menyelidiki efek efikasi diri matematika. Meskipun instrumen ini telah sering digunakan dalam 30 tahun terakhir penelitian tentang efikasi diri matematis, hanya sedikit peneliti yang melakukan proses adaptasi dan validasi sebelum menggunakannya dalam penelitian mereka. Kurangnya proses psikometrik ini mendorong potensi kesalahan dalam mengukur efikasi diri matematis, yang dapat melemahkan validitas hasil yang dipertanyakan. Kelemahan hasil ini dapat berbahaya ketika instrumen ini diterjemahkan ke dalam bahasa lain untuk budaya lain karena dapat menjadi sumber bias interpretasi skor. Konsekuensinya telah dipertimbangkan dalam praktik adaptasi tes internasional disarankan untuk mengatasi potensi sumber kesalahan ini ketika mengadaptasi alat dari suatu budaya atau bahasa ke bahasa yang berbeda dengan edisi asli instrumen. Beberapa penelitian sebelumnya dalam literatur efikasi diri matematis yang menggunakan instrumen tersebut kemudian menyesuainya dengan konteks dan bahasa yang baru, yaitu Bahasa Arab [19], Bahasa Spanyol [20], dan Bahasa Mexico [21]. Penelitian ini yang akan menjadi pelopor instrumen efikasi diri dalam matematika dengan menggunakan Bahasa Indonesia.

II. METODE PENELITIAN

Instruments

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dibuat berdasarkan instrumen sumber efikasi diri dalam belajar matematika yang dikembangkan oleh. Instrumen ini terdiri dari 24 aitem yang terbagi dalam 6 aspek yaitu: (1) pengalaman pemahaman matematika, (2) pengalaman dengan melihat orang dewasa, (3) pengalaman dengan melihat teman sebaya, (4) pengalaman yang berasal dari diri sendiri, (5) persuasi sosial, dan (6) kondisi fisiologis diri sendiri. Respon dari aitem yang digunakan berupa likert 5 skala yang merentang dari 1 (=sangat tidak setuju) hingga 5 (=sangat setuju). Karena instrumen diujicobakan kepada mahasiswa Indonesia, instrumen ditranslasi ke dalam bahasa Indonesia melibatkan penerjemah.

Partisipan

Partisipan dalam penelitian ini adalah mahasiswa fakultas teknik tahun pertama hingga tahun ketiga. Survei dalam bentuk digital dikirimkan kepada mahasiswa melalui ketua tingkat masing-masing. Sebanyak 620 mahasiswa bersedia berpartisipasi dengan mengisi survey yang dikirimkan secara lengkap.

Analisis Data

Analisis data dari data yang diperoleh dilakukan dengan menggunakan JASP 0.14, sebuah aplikasi open-source. Instrumen dianalisis menggunakan analisis faktor eksploratori yang merupakan teknik analisis data multivariat yang berfungsi untuk mengelompokkan aitem dalam 1 atau lebih faktor [22], [23]. Langkah-langkah EFA terdiri dari: (1) analisis asumsi, (2) ekstraksi faktor dengan principal component analysis, (3) pemilihan kriteria ekstraksi faktor, (4) pemilihan model rotasi, dan (5) interpretasi dan penamaan faktor yang terbentuk [24].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Total sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 620 mahasiswa perguruan tinggi negeri di Makassar. Jumlah ini memenuhi perbandingan minimal 10:1 antara sampel dan jumlah item, dengan kata lain, jumlah sampel yang digunakan sudah memenuhi sample minimum [25]. Salah satu bagian dari analisis faktor yang berfungsi untuk mengecek kecukupan sampel adalah Kaiser-Meyer-Olkin index (KMO) [26]. Nilai indeks KMO dari item dalam penelitian ini ditunjukkan oleh tabel 1.

Tabel 1. Tabel Nilai Indeks KMO

Item	Code	KMO
Nilai Matematika saya baik	MSE1	0.910
Saya selalu mendapatkan nilai tinggi untuk mata kuliah Matematika	MSE2	0.919
Walaupun saya sudah belajar dengan giat, pelajaran Matematika tetap saja sulit untuk saya	MSE3	0.907
Saya mendapatkan nilai akhir yang baik pada mata kuliah/mata pelajaran matematika	MSE4	0.916
Saya mengerjakan tugas matematika dengan baik.	MSE5	0.925
Saya mengerjakan tugas matematika yang paling sulit dengan baik.	MSE6	0.909
Saat melihat orang lain mampu mengerjakan soal matematika, saya menjadi termotivasi untuk bisa	MSE7	0.911
Ketika saya melihat bagaimana dosen matematika saya memecahkan masalah, saya bisa membayangkan diri saya memecahkan masalah dengan cara yang sama	MSE8	0.929
Ketika saya melihat anak kecil lebih baik dari saya dalam pelajaran matematika, saya terdorong mengerjakannya lebih baik lagi.	MSE9	0.880
Ketika saya melihat bagaimana mahasiswa lain memecahkan masalah matematika, saya bisa membayangkan	MSE10	0.891

diri saya memecahkan masalah dengan cara yang sama		
Saya membayangkan diri saya berhasil mengerjakan permasalahan matematika yang rumit.	MSE11	0.928
Saya bersemangat mengerjakan soal Matematika yang sulit	MSE12	0.966
Dosen.guru matematika saya pernah memberitahu saya bahwa saya pandai dalam mata kuliah/ mata pelajaran matematika	MSE13	0.951
Orang-orang pernah memberitahu saya bahwa saya punya bakat untuk mempelajari matematika.	MSE14	0.921
Orang dewasa dalam keluarga saya pernah memberitahu saya bahwa betapa saya seorang mahasiswa yang baik dalam matematika.	MSE15	0.947
Saya pernah dipuji karena kemampuan matematika saya	MSE16	0.932
Mahasiswa lain pernah memberitahu saya bahwa saya pandai dalam mata kuliah matematika.	MSE17	0.936
Teman kelas saya suka mengerjakan tugas matematika dengan saya karena mereka berpikir saya pandai dalam mata kuliah tersebut.	MSE18	0.936
Hanya dengan mengikuti kelas matematika dapat membuat saya merasa stres dan tegang.	MSE19	0.911
Mengerjakan tugas matematika mengurus habis energi saya	MSE20	0.864
Saya mulai merasa stres saat mulai mengerjakan tugas matematika.	MSE21	0.848
Kepala saya langsung kosong dan saya tidak mampu berpikir dengan jelas ketika mengerjakan tugas matematika	MSE22	0.899
Ketika dosen meminta saya mengerjakan soal matematika di depan kelas, saya merasa tidak mampu menyelesaikannya	MSE23	0.858
Saat dosen ingin menunjuk mahasiswa untuk mengerjakan soal matematika, saya menghindari kontak mata agar tidak ditunjuk naik kedepan.	MSE24	0.856
Total		0.915

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai indeks KMO dari 24 aitem yang digunakan mengindikasikan bahwa jumlah sampel yang digunakan sudah adekuat [27], [28]. Analisis data pendahuluan lainnya dalam analisis faktor adalah uji kesamaan varian menggunakan uji Bartlett.

Tabel 2. Hasil Uji Bartlett

X ²	df	p
9286.22	276	< .001

Hasil uji Bartlett menunjukkan bahwa data yang ada memenuhi asumsi ($\chi^2 = 9286, p < .001$). Dengan demikian, analisis faktor terhadap data pada penelitian ini dapat dilakukan. Langkah pertama dalam analisis faktor adalah ekstraksi faktor menggunakan *principal component analysis*. Seperti telah dijelaskan, teknik ekstraksi *Principal*

Componen Analysis, menggunakan *total variance*, yang terdiri dari *common variance*, *specific variance* dan *error variance*, namun mengusahakan *specific* dan *error variance* terkecil. Hasil dari ekstraksi faktor ini ditunjukkan dalam tabel 3 di bawah.

Tabel 3. Hasil ekstraksi faktor menggunakan PCA

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Keunikan
MSE14	0.901				0.23
MSE17	0.868				0.292
MSE15	0.82				0.32
MSE16	0.82				0.336
MSE18	0.766				0.416
MSE13	0.732				0.412
MSE21		0.874			0.261
MSE20		0.822			0.359
MSE22		0.815			0.342
MSE19		0.778			0.421
MSE23		0.709			0.48
MSE24		0.629			0.596
MSE3		0.45			0.706
MSE10			0.858		0.312
MSE9			0.843		0.354
MSE8			0.777		0.411
MSE7			0.751		0.407
MSE11			0.745		0.491
MSE12			0.411		0.413
MSE2				0.859	0.273
MSE1				0.847	0.329
MSE4				0.8	0.413
MSE5				0.53	0.493
MSE6				0.507	0.517

Tabel 3 merupakan hasil ekstraksi faktor menggunakan analisis paralel. Analisis paralel merupakan metode paling baik untuk menentukan jumlah faktor yang membagi sebuah konstruk [29]–[31]. Hasil dari analisis paralel menggunakan *principal component analysis* menunjukkan bahwa aitem pada instrumen efikasi matematika dalam konteks mahasiswa teknik di Indonesia terbagi dalam 4 faktor. Faktor I terdiri dari MSE13, MSE14, MSE15, MSE16, MSE17 dan MSE18. Faktor II terdiri dari MSE3, MSE19, MSE20, MSE21, MSE22, MSE23 dan MSE24. Faktor III terdiri dari MSE7, MSE8, MSE9, MSE10, MSE11 dan MSE12. Faktor IV terdiri dari MSE1, MSE2, MSE4 dan MSE5.

Tabel 3 juga menunjukkan bahwa nilai *factor loadings* dari semua item lebih dari 0.4 yang dianggap sebagai nilai *loadings* yang cukup baik [32], [33]. Nilai *factor loadings* ini menunjukkan kontribusi item terhadap faktor/konstruknya [34], [35]. Nilai *loadings* yang semakin tinggi menunjukkan kontribusi aitem yang semakin besar

terhadap faktornya. Aitem-aitem yang menunjukkan reliabilitas yang baik akan dihitung reliabilitasnya. Dalam mengukur reliabilitas dari konstruk yang dianalisis, ukuran yang lebih optimal dibanding Cronbach Alpha adalah McDonald's Omega [36] karena Cronbach Alpha selalu memberikan batas bawah dari reliabilitas sesungguhnya [37], [38]. Meskipun demikian, Skala Lambda2 memberi estimasi yang lebih akurat terhadap reliabilitas dari sebuah konstruk [39].

Tabel 4. Reliabilitas Konstruk

<i>Estimate</i>	McDonald's ω	Guttman's λ_2
Point estimate	0.832	0.884
95% CI lower bound	0.813	0.867
95% CI upper bound	0.851	0.899

Untuk instrumen baru, nilai reliabilitas 0.5 dapat dianggap adekuat [40] sedangkan untuk analisis faktor eksploratori nilai reliabilitas adekuat sekitar 0.6 – 0.7 [41]. Instrumen efikasi diri dalam matematika menunjukkan nilai 0.884 yang artinya reliabilitas atau konsistensi internal dari instrumen ini adekuat.

Ekstraksi faktor menunjukkan bahwa MSE3 memiliki kedekatan dengan kondisi fisiologi yang merupakan faktor yang mengikat MSE19, MSE20, MSE21, MSE22, MSE23, dan MSE24. Hal ini dapat disebabkan oleh pernyataan MSE3 yang mengarah pada kondisi fisiologis berkaitan dengan kecemasan/depresi. Hal ini menyebabkan perpindahan MSE3 tidak menyebabkan perubahan nama faktor kondisi fisiologi. Hasil berbeda lainnya dengan studi [42] adalah faktor *vicarious experience from adults* (VA), *vicarious experience from peers* (VA), *vicarious experience from self* (VA) bergabung menjadi 1 faktor yang sama yang diberi nama *Vicarious Experience*.

Tabel 5. Hasil ekstraksi faktor menggunakan PCA

Konstruk	Faktor	Item	
Efikasi Diri dalam Belajar Matematika	Pengalaman pemahaman matematika (Mastery Experience)	MSE1, MSE2, MSE4, MSE5.	
		Efikasi diri melalui pengamatan (Vicarious Experience)	MSE7, MSE8, MSE9, MSE10, MSE11, MSE12
		Persuasi sosial (Social Persuasions)	MSE13, MSE14, MSE15, MSE16, MSE17, MSE18
		Kondisi fisiologis (Physiological State)	MSE3, MSE19, MSE20, MSE21, MSE22, MSE23, MSE24

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kuesioner *Source-of Self-Efficacy in Mathematics* (SOSEM-24) menunjukkan sifat psikometri yang baik. Perbedaan mendasar dari hasil uji coba SOSEM-24 di mahasiswa Indonesia berdasarkan EFA yang dilakukan adalah faktor-faktor sumber efikasi diri dalam matematika menjadi lebih sedikit dalam konteks Indonesia. Selain itu, salah satu butir yang memiliki kecenderungan menunjukkan perilaku cemas terhadap matematika masuk dalam faktor fisiologis. Penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa keterbatasan. Yang pertama adalah sampel mahasiswa yang digunakan terbatas pada mahasiswa kampus negeri di Makassar. Keterbatasan kedua adalah pemilihan sampel yang tidak random/acak. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan memperhatikan keterbatasan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. R. P. Negara, E. Nurlaelah, Wahyudin, T. Herman, and M. Tamur, "Mathematics self efficacy and mathematics performance in online learning," *J. Phys.: Conf. Ser.*, vol. 1882, no. 1, p. 012050, May 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1882/1/012050.
- [2] A. Bandura, *Social foundations of thought and action: a social cognitive theory*. in Prentice-Hall series in social learning theory. Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall, 1986.
- [3] G. Hackett and N. E. Betz, "An Exploration of the Mathematics Self-Efficacy/Mathematics Performance Correspondence," *JRME*, vol. 20, no. 3, pp. 261–273, May 1989, doi: 10.5951/jresmetheduc.20.3.0261.
- [4] H. T. Rowan-Kenyon, A. K. Swan, and M. F. Creager, "Social Cognitive Factors, Support, and Engagement: Early Adolescents' Math Interests as Precursors to Choice of Career," *The Career Development Quarterly*, vol. 60, no. 1, pp. 2–15, Mar. 2012, doi: 10.1002/j.2161-0045.2012.00001.x.
- [5] M. Pertiwi, S. Suhendra, and D. Juandi, "Mathematical Literacy Ability of Junior High School Students in Terms of Self-Efficacy," *supremum j of mathematics education*, vol. 6, no. 2, pp. 171–180, Jul. 2022, doi: 10.35706/sjme.v6i2.6547.
- [6] N. S. Hamizah Amiruddin, N. Ahmad, and S. S. Mamat, "Exploring Students' Self-Efficacy and Anxiety Towards Mathematics Problem Solving During Open and Distance Learning (ODL)," *MIJ*, vol. 3, no. 1, pp. 39–55, May 2022, doi: 10.24191/mij.v3i1.18265.
- [7] V. Chytrý, J. Medová, J. Řičan, and J. Škoda, "Relation between Pupils' Mathematical Self-Efficacy and Mathematical Problem Solving in the Context of the Teachers' Preferred Pedagogies," *Sustainability*, vol. 12, no. 23, p. 10215, Dec. 2020, doi: 10.3390/su122310215.
- [8] A. Bandura, *Self-efficacy: the exercise of control*. New York: W.H. Freeman, 1997.
- [9] D. Risalah and H. Hodiyo, "Mathematics communication as an alternative to overcome the obstacles of undergraduate students in mathematical proof," *Int.J.Trends.Math.Edu.Research*, vol. 5, no. 2, pp. 125–132, Jun. 2022, doi: 10.33122/ijtmer.v5i2.141.
- [10] Ma. M. L. Moreno, T. J. C. Gaspar, J. M. R. Torres, J. L. Agapito, and M. M. T. Rodrigo, "Factors Affecting Student Self-Efficacy during Emergency Remote Teaching," in *2022 the 4th International Conference on Modern Educational Technology (ICMET)*, Macau China: ACM, May 2022, pp. 73–79. doi: 10.1145/3543407.3543420.
- [11] I. Çankaya and M. Dağ, "Comparison of Academic Achievement Levels of Students Beginning the Elementary School at Different Ages," *JEP*, vol. 8, no. 3, pp. 140–143, 2017.
- [12] A. Garrote, "Academic Achievement and Social Interactions: A Longitudinal Analysis of Peer Selection Processes in Inclusive Elementary Classrooms," *Front. Educ.*, vol. 5, p. 4, Feb. 2020, doi: 10.3389/educ.2020.00004.
- [13] R. Sheldrake, "Confidence as motivational expressions of interest, utility, and other influences: Exploring under-confidence and over-confidence in science students at secondary school," *International Journal of Educational Research*, vol. 76, pp. 50–65, 2016, doi: 10.1016/j.ijer.2015.12.001.
- [14] F. Pfitzner-Eden, "Why Do I Feel More Confident? Bandura's Sources Predict Preservice Teachers' Latent Changes in Teacher Self-Efficacy," *Front. Psychol.*, vol. 7, Oct. 2016, doi: 10.3389/fpsyg.2016.01486.
- [15] Y. F. Zakariya, "Improving students' mathematics self-efficacy: A systematic review of intervention studies," *Front. Psychol.*, vol. 13, p. 986622, Sep. 2022, doi: 10.3389/fpsyg.2022.986622.
- [16] S. A. Brown and J. Burnham, "Engineering Students Mathematics Self-Efficacy Development in a Freshmen Engineering Mathematics Course," *International Journal of Engineering Education*, vol. 28, no. 1, pp. 113–129, 2012.
- [17] J. S. Briley, "The relationships among mathematics teaching efficacy, mathematics self-efficacy, and mathematical beliefs for elementary pre-service teachers," *IUMPST: The Journal*, vol. 5, pp. 1–13, Aug. 2012.
- [18] D. K. May, "Mathematics Self-Efficacy and Anxiety Questionnaire," Doctoral, The University of Georgia, USA, 2009.
- [19] A. Al Jabri, S. Gangadharan, and G. Bendanillo, "Mathematics Education among Higher Education Students: Analysis using Structural Equation Modelling and Confirmatory Factor Analysis," *Int. j. res. entrep. bus. stud.*, vol. 3, no. 4, pp. 19–32, Oct. 2022, doi: 10.47259/ijrebs.342.

- [20] F. de M. C. Torres, "La Autoeficacia Como Variable en la Motivación Intrínseca y Extrínseca en Matemáticas a Través de un Criterio Étnico," Ph.D., Universidad Complutense De Madrid, Madrid, Spain, 2012.
- [21] M. F. Zalazar Jaime, Aparicio Martín Matías Daniel, C. M. Ramírez Flores, and S. J. Garrido, "Estudios preliminares de adaptación de la escala de fuentes de autoeficacia para matemáticas," *RACC*, vol. 3, no. 2, pp. 1–6, 2011.
- [22] M. Auerswald and M. Moshagen, "How to determine the number of factors to retain in exploratory factor analysis: A comparison of extraction methods under realistic conditions.," *Psychological Methods*, vol. 24, no. 4, pp. 468–491, Aug. 2019, doi: 10.1037/met0000200.
- [23] J. B. Schreiber, "Issues and recommendations for exploratory factor analysis and principal component analysis," *Research in Social and Administrative Pharmacy*, vol. 17, no. 5, pp. 1004–1011, May 2021, doi: 10.1016/j.sapharm.2020.07.027.
- [24] A. F. Nunes, P. L. Monteiro, and A. S. Nunes, "Factor structure of the convergence insufficiency symptom survey questionnaire," *PLoS ONE*, vol. 15, no. 2, p. e0229511, Feb. 2020, doi: 10.1371/journal.pone.0229511.
- [25] G. Shmueli *et al.*, "Predictive model assessment in PLS-SEM: guidelines for using PLSpredict," *European journal of marketing*, 2019.
- [26] N. Shrestha, "Factor analysis as a tool for survey analysis," *American Journal of Applied Mathematics and Statistics*, vol. 9, no. 1, pp. 4–11, 2021, doi: 10.12691/ajams-9-1-2.
- [27] N. Shrestha, "Factor Analysis as a Tool for Survey Analysis," *AJAMS*, vol. 9, no. 1, pp. 4–11, Jan. 2021, doi: 10.12691/ajams-9-1-2.
- [28] A. S. Beavers, J. W. Lounsbury, J. K. Richards, S. W. Huck, G. J. Skolits, and S. L. Esquivel, "Practical Considerations for Using Exploratory Factor Analysis in Educational Research", doi: 10.7275/QV2Q-RK76.
- [29] A. Beauducel and N. Hilger, "On the Detection of the Correct Number of Factors in Two-Facet Models by Means of Parallel Analysis," *Educational and Psychological Measurement*, vol. 81, no. 5, pp. 872–903, Oct. 2021, doi: 10.1177/0013164420982057.
- [30] D. Goretzko, C. Heumann, and M. Bühner, "Investigating Parallel Analysis in the Context of Missing Data: A Simulation Study Comparing Six Missing Data Methods," *Educational and Psychological Measurement*, vol. 80, no. 4, pp. 756–774, Aug. 2020, doi: 10.1177/0013164419893413.
- [31] S. Lim and S. Jahng, "Determining the number of factors using parallel analysis and its recent variants.," *Psychological Methods*, vol. 24, no. 4, pp. 452–467, Aug. 2019, doi: 10.1037/met0000230.
- [32] J. F. Hair, T. M. Hult, C. M. Ringle, M. Sarstedt, N. P. Danks, and S. Ray, *Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) using R: a workbook*. in Classroom Companion: Business. Cham: Springer, 2021.
- [33] J. Hulland, "Use of partial least squares (PLS) in strategic management research: a review of four recent studies," *Strat. Mgmt. J.*, vol. 20, no. 2, pp. 195–204, Feb. 1999, doi: 10.1002/(SICI)1097-0266(199902)20:2<195::AID-SMJ13>3.0.CO;2-7.
- [34] J. F. Hair, G. T. M. Hult, C. M. Ringle, M. Sarstedt, N. P. Danks, and S. Ray, *Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) Using R*, vol. 46, no. 1–2. in Classroom Companion: Business, vol. 46. Cham: Springer International Publishing, 2021. doi: 10.1007/978-3-030-80519-7.
- [35] T. K. Dijkstra and J. Henseler, "Consistent partial least squares path modeling," *MIS quarterly*, vol. 39, no. 2, pp. 297–316, 2015.
- [36] A. F. Hayes and J. J. Coutts, "Use Omega Rather than Cronbach's Alpha for Estimating Reliability. But...," *Communication Methods and Measures*, vol. 14, no. 1, pp. 1–24, Jan. 2020, doi: 10.1080/19312458.2020.1718629.
- [37] J. F. Hair Jr and L. P. Fávero, "Multilevel modeling for longitudinal data: concepts and applications," *RAUSP Management Journal*, vol. 54, pp. 459–489, 2019.
- [38] M. Sarstedt, J. F. Hair, and C. M. Ringle, "'PLS-SEM: indeed a silver bullet' – retrospective observations and recent advances," *Journal of Marketing Theory and Practice*, Apr. 2022, doi: 10.1080/10696679.2022.2056488.
- [39] E. Cho, "Neither Cronbach's Alpha nor McDonald's Omega: A Commentary on Sijtsma and Pfadt," *Psychometrika*, vol. 86, no. 4, pp. 877–886, 2021, doi: 10.1007/s11336-021-09801-1.
- [40] C. Fornell and D. F. Larcker, "Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error: Algebra and Statistics," *Journal of Marketing Research*, vol. 18, no. 3, p. 382, Aug. 1981, doi: 10.2307/3150980.
- [41] J. F. Hair, L. M. Matthews, R. L. Matthews, and M. Sarstedt, "PLS-SEM or CB-SEM: updated guidelines on which method to use," *International Journal of Multivariate Data Analysis*, vol. 1, no. 2, 2017, doi: 10.1504/ijmda.2017.10008574.
- [42] E. L. Usher and F. Pajares, "Sources of self-efficacy in mathematics: A validation study," *Contemporary Educational Psychology*, vol. 34, no. 1, pp. 89–101, 2009, doi: 10.1016/j.cedpsych.2008.09.002.