

ANALISIS TINGKAT KESUKARAN BUTIR SOAL PILIHAN GANDA MATERI RELASI DAN FUNGSI

Popy Kofifah¹, Salma Febrianti², Nur Lahtifa Alizia³, Maruli⁴, Anna Cesaria⁵
Prodi Pendidikan Matematika^{1,2,3,4,5}, Fakultas Sains dan Teknologi^{1,2,3,4,5},
Universitas PGRI Sumatera Barat^{1,2,3,4,5}
popylinggau2@gmail.com¹, salmafebriani091@gmail.com²,
nurlahtifaalizia@gmail.com³, marulisam22@gmail.com⁴,
annacesaria13@gmail.com⁵

Abstrak

Penyusunan soal pilihan ganda oleh guru sering dilakukan berdasarkan pengalaman mengajar semata tanpa melalui analisis butir soal secara empiris, sehingga proporsi soal dengan kategori mudah, sedang, dan sukar dalam satu perangkat tes cenderung tidak seimbang dan kurang mampu membedakan kemampuan siswa secara proporsional, khususnya pada materi relasi dan fungsi yang menjadi dasar pemahaman konsep matematika pada jenjang berikutnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kesukaran butir soal pilihan ganda pada materi relasi dan fungsi berdasarkan hasil lembar jawaban siswa, sehingga dapat diketahui proporsi soal yang termasuk kategori mudah, sedang, dan sukar. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan subjek 20 siswa yang mengerjakan 15 butir soal pilihan ganda materi relasi dan fungsi. Data dikumpulkan melalui dokumentasi lembar jawaban siswa, kemudian dianalisis menggunakan rumus indeks kesukaran dan dikelompokkan berdasarkan kriteria interpretasi indeks kesukaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 15 butir soal yang dianalisis, tidak terdapat butir soal berkategori sukar (0%), sebanyak 8 butir soal (53,3%) berkategori sedang, dan 7 butir soal (46,7%) berkategori mudah, dengan rata-rata indeks kesukaran sebesar 0,70. Temuan ini menunjukkan bahwa instrumen tes belum memiliki distribusi tingkat kesukaran yang proporsional karena didominasi kategori sedang dan mudah tanpa kehadiran soal berkategori sukar. Hasil penelitian ini penting sebagai bahan evaluasi bagi guru dalam menyusun dan memperbaiki instrumen tes pada materi relasi dan fungsi agar memiliki distribusi tingkat kesukaran yang lebih seimbang dan mampu mengukur kemampuan siswa secara lebih menyeluruh.

Kata Kunci: Tingkat Kesukaran, Analisis butir soal, Relasi dan Fungsi

A. Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang berperan penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, sistematis, dan analitis peserta didik. Salah satu materi yang dipelajari siswa adalah relasi dan fungsi, yaitu materi

yang membahas korespondensi antara elemen suatu himpunan dengan elemen himpunan lainnya (Zenith dkk., 2023). Materi ini menuntut kemampuan pemahaman konsep yang kuat karena bersifat abstrak dan berkaitan erat dengan representasi matematis dalam bentuk diagram, tabel, grafik, maupun persamaan. Namun pada kenyataannya, banyak peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami dan menyelesaikan permasalahan pada materi relasi dan fungsi, baik disebabkan oleh faktor kepribadian, minat belajar yang rendah, maupun anggapan bahwa matematika merupakan pelajaran yang sukar (Anggreni dkk., 2022). Kesulitan tersebut juga terlihat pada rendahnya kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan relasi dan fungsi, di mana siswa sering kali gagal mengidentifikasi informasi penting dari soal sehingga menimbulkan kesalahan dalam proses penyelesaian (Hutagaol dkk., 2022). Kondisi ini turut berdampak pada rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi tersebut (Anggraini dkk., 2022) serta pada proses berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah relasi dan fungsi (Imayanti dkk., 2021).

Untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa terhadap suatu materi, guru memerlukan instrumen evaluasi berupa tes yang mampu mengukur pencapaian belajar secara objektif, salah satunya adalah tes bentuk pilihan ganda. Akan tetapi, sebuah tes hanya dapat dikatakan berkualitas apabila butir-butir soal di dalamnya telah melalui proses analisis, khususnya dari segi tingkat kesukaran (Kusumayanti & Jannah, 2022). Analisis butir soal secara empirik perlu dilakukan agar diperoleh informasi mengenai karakteristik setiap butir soal, termasuk tingkat kesukarannya, sehingga soal yang digunakan benar-benar layak dijadikan alat ukur hasil belajar (Hanan et al., 2023). Salah satu pendekatan yang paling umum dan banyak digunakan dalam menganalisis kualitas butir soal adalah pendekatan teori tes klasik atau *classical test theory* (CTT) (Kusumayanti & Jannah, 2022).

Dalam teori tes klasik, indeks kesukaran atau *difficulty index* merupakan salah satu indikator utama yang menentukan kualitas suatu butir soal, di samping daya pembeda dan efektivitas pengecoh (Fiska dkk., 2021). Indeks kesukaran diperoleh dengan cara membagi jumlah peserta tes yang menjawab benar pada suatu butir soal dengan jumlah keseluruhan peserta tes, yang hasilnya dilambangkan dengan

huruf P (*proportion*), dengan rentang nilai antara 0,0 sampai 1,0 (Naga, 2022). Semakin kecil nilai indeks kesukaran, semakin sulit butir soal tersebut untuk dijawab benar oleh peserta tes, dan sebaliknya (Handayani, 2022). Sebuah tes dapat dikatakan baik apabila proporsi butir soal mudah, sedang, dan sukar di dalamnya tersebar secara seimbang, sebab butir soal yang terlalu mudah maupun terlalu sukar tidak mampu membedakan kemampuan peserta didik secara maksimal (Jumrah dkk., 2023). Selain berfungsi menilai kualitas soal, analisis indeks kesukaran juga bermanfaat untuk kepentingan bank soal serta sebagai bahan evaluasi dan perbaikan instrumen tes yang telah disusun oleh guru (Qomariyah dkk., 2023).

Berbagai penelitian analisis butir soal dengan pendekatan teori tes klasik telah banyak dilakukan pada mata pelajaran lain, seperti pada mata pelajaran IPA (Fiska dkk., 2021), matematika (Khasanah & Fuady, 2023; Santoso dkk., 2021), maupun pendidikan agama Islam (Rishan & Sulaiman, 2023). Hasil-hasil penelitian tersebut secara umum menunjukkan bahwa sebagian besar butir soal buatan guru belum memiliki sebaran tingkat kesukaran yang proporsional, sehingga kualitas soal sebagai alat evaluasi masih perlu ditingkatkan. Selain itu, kajian internasional juga menegaskan bahwa analisis karakteristik butir soal pilihan ganda, termasuk tingkat kesukarannya, sangat penting dilakukan secara berkala guna menjaga validitas dan efektivitas instrumen tes dari waktu ke waktu (Gierl dkk., 2023). Sayangnya, penelitian yang secara khusus mengkaji tingkat kesukaran butir soal pilihan ganda pada materi relasi dan fungsi masih relatif terbatas, padahal materi ini termasuk materi yang cenderung sulit dipahami siswa sebagaimana telah diuraikan sebelumnya.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, penting untuk dilakukan penelitian mengenai analisis tingkat kesukaran butir soal pilihan ganda pada materi relasi dan fungsi, agar dapat diketahui kualitas soal yang selama ini digunakan sebagai instrumen evaluasi serta memberikan gambaran mengenai proporsi soal kategori mudah, sedang, dan sukar. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana tingkat kesukaran butir soal pilihan ganda pada materi relasi dan fungsi ditinjau berdasarkan teori tes klasik? Sejalan dengan rumusan masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk

mendeskripsikan dan menganalisis tingkat kesukaran butir soal pilihan ganda pada materi relasi dan fungsi berdasarkan pendekatan teori tes klasik, sehingga hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi dan masukan bagi guru dalam menyusun serta memperbaiki kualitas instrumen tes pada materi relasi dan fungsi di masa mendatang.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Pendekatan deskriptif dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan kondisi yang ada secara apa adanya pada saat penelitian dilakukan, yaitu kondisi tingkat kesukaran butir soal pilihan ganda materi relasi dan fungsi (Fikriyah dalam Pubmedia, 2024), sedangkan pendekatan kuantitatif digunakan karena data yang dikumpulkan dan dianalisis berupa data numerik hasil jawaban siswa yang diolah menggunakan rumus statistik sederhana (Sugiyono dalam Arxiv, 2022).

Subjek dalam penelitian ini adalah 20 siswa kelas VIII yang telah mengikuti pembelajaran materi relasi dan fungsi dan mengerjakan tes pilihan ganda yang diberikan oleh guru. Pengambilan subjek dilakukan dengan teknik total sampling, yaitu seluruh siswa pada kelas yang diteliti dijadikan sebagai subjek penelitian, sebagaimana lazim dilakukan pada penelitian analisis butir soal dengan jumlah peserta tes yang terbatas pada satu rombongan belajar (Pubmedia, 2024).

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui dokumentasi, yaitu dengan mengumpulkan dan menelaah lembar jawaban siswa yang telah mengerjakan tes pilihan ganda materi relasi dan fungsi. Instrumen tes pilihan ganda yang digunakan telah divalidasi oleh dosen ahli materi dan ahli evaluasi untuk memastikan validitas isi (content validity) sebelum digunakan dalam penelitian. Tes pilihan ganda ini terdiri dari 15 butir soal yang disusun berdasarkan indikator soal sebagai berikut:

1. Siswa dapat menentukan apakah suatu relasi merupakan fungsi dari himpunan A ke B berdasarkan definisi fungsi (setiap anggota domain memiliki tepat satu pasangan di kodomain).
2. Siswa dapat mengidentifikasi relasi dari himpunan A ke B yang memenuhi syarat sebagai fungsi.

3. Siswa dapat menentukan domain fungsi rasional dengan mengidentifikasi nilai-nilai yang menyebabkan penyebut bernilai nol.
4. Siswa dapat menentukan domain (daerah asal) fungsi yang melibatkan akar kuadrat.
5. Siswa dapat menentukan apakah suatu fungsi antara dua himpunan merupakan fungsi bijektif dengan membandingkan jumlah anggota domain dan kodomain serta memahami sifat injektif dan surjektif.
6. Siswa dapat menghitung nilai parameter pada fungsi kuadrat berdasarkan informasi posisi puncak (absis) serta menentukan ordinat puncak dengan substitusi nilai tersebut.
7. Siswa dapat menggunakan rumus titik puncak fungsi kuadrat untuk menentukan koordinat puncak parabola dari persamaan kuadrat.
8. Siswa dapat menghitung nilai variabel pada fungsi komposisi dengan mensubstitusikan fungsi dalam fungsi dan menyelesaikan persamaan linear.
9. Siswa dapat menggunakan konsep fungsi komposisi dan persamaan fungsi untuk menentukan nilai parameter yang memenuhi kesamaan komposisi fungsi.
10. Siswa dapat menentukan fungsi dari komposisi dua fungsi dengan menggunakan substitusi.
11. Siswa dapat melakukan operasi penjumlahan pada dua fungsi dan menyederhanakan hasilnya dalam bentuk aljabar.
12. Siswa dapat menentukan hasil dari ekspresi aljabar yang melibatkan operasi kuadrat, evaluasi fungsi pada bentuk lain seperti $f(x^2)$, dan operasi fungsi.
13. Siswa dapat menentukan nilai fungsi hasil penjumlahan dua fungsi setelah substitusi bentuk $x - a$ ke dalam fungsi tersebut.
14. Siswa dapat menggunakan logaritma untuk mencari nilai invers dari fungsi eksponen berbentuk $f(x) = a^{x+b}$, serta mampu menyusun kembali fungsi untuk memecahkan nilai $f^{-1}(a)$.
15. Siswa dapat menyusun fungsi invers dari fungsi bentuk akar kuadrat dengan menyusun kembali persamaan dan menggunakan operasi aljabar (penjumlahan, pembagian, dan perpangkatan).

Setiap jawaban siswa kemudian dicocokkan dengan kunci jawaban untuk menentukan jawaban benar dan salah pada setiap butir soal, yang selanjutnya ditabulasikan ke dalam tabel skor guna keperluan analisis tingkat kesukaran (Pubmedia, 2024).

Analisis data dalam penelitian ini difokuskan pada penghitungan tingkat kesukaran (indeks kesukaran) setiap butir soal menggunakan pendekatan teori tes klasik. Tingkat kesukaran butir soal menunjukkan proporsi siswa yang menjawab benar suatu butir soal dibandingkan dengan jumlah seluruh siswa peserta tes (Naga dalam Unindra, 2023). Indeks kesukaran dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$TK = \frac{B}{JS}$$

Dimana:

B = jumlah siswa menjawab benar

JS = Jumlah seluruh siswa (JS = 20)

Hasil perhitungan indeks kesukaran setiap butir soal selanjutnya dikelompokkan ke dalam tiga kategori berdasarkan kriteria interpretasi indeks kesukaran yang dikemukakan oleh Arikunto, sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Kriteria Interpretasi Indeks Kesukaran Butir Soal

Rentang Tingkat Kesukaran	Kategori
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

Sumber: Arikunto (dalam Maulida & Hidayat, 2024)

C. Hasil Dan Pembahasan

Berdasarkan hasil lembar jawaban 20 siswa yang telah mengerjakan 15 butir soal pilihan ganda pada materi relasi dan fungsi, dilakukan penghitungan indeks

kesukaran (P) untuk setiap butir soal menggunakan rumus indeks kesukaran. Hasil penghitungan jumlah siswa yang menjawab benar, nilai indeks kesukaran, dan kategori tingkat kesukaran masing-masing butir soal disajikan pada Tabel 2 berikut

Tabel 2. Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal

Butir Soal	Jumlah Benar	TK	Kategori
1	18	0,9	Mudah
2	17	0,85	Mudah
3	16	0,8	Mudah
4	13	0,65	Sedang
5	11	0,55	Sedang
6	9	0,45	Sedang
7	11	0,55	Sedang
8	14	0,7	Sedang
9	13	0,65	Sedang
10	15	0,75	Mudah
11	16	0,8	Mudah
12	11	0,55	Sedang
13	12	0,6	Sedang
14	16	0,8	Mudah
15	17	0,85	Mudah

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai indeks kesukaran (TK) butir soal pilihan ganda materi relasi dan fungsi bervariasi antara 0,45 sampai dengan 0,90. Butir soal nomor 1 memiliki indeks kesukaran tertinggi sebesar 0,90 yang berarti hampir seluruh siswa (18 dari 20 siswa) dapat menjawab butir soal tersebut dengan benar, sehingga butir ini dikategorikan mudah. Sebaliknya, butir soal nomor 6 memiliki

indeks kesukaran terendah sebesar 0,45, yang berarti hanya 9 dari 20 siswa yang menjawab benar, namun nilai tersebut masih berada pada rentang kategori sedang (0,31–0,70) berdasarkan kriteria interpretasi pada Tabel 1. Tidak ditemukan satu pun butir soal dengan indeks kesukaran di bawah 0,31 yang termasuk kategori sukar, sehingga seluruh butir soal pada instrumen ini berada pada kategori sedang dan mudah.

Hasil pengelompokan butir soal ke dalam tiga kategori tingkat kesukaran selanjutnya direkapitulasi untuk mengetahui distribusi proporsi setiap kategori dari keseluruhan 15 butir soal yang dianalisis. Rekapitulasi distribusi butir soal berdasarkan kategori tingkat kesukaran disajikan pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Rekapitulasi Distribusi Butir Soal Berdasarkan Kategori Kesukaran

Kategori	Jumlah Butir	Persentase
Sukar	0	0%
Sedang	8	53,3%
Mudah	7	46,7%

Hasil analisis menunjukkan bahwa instrumen tes pilihan ganda materi relasi dan fungsi yang diujikan kepada 20 siswa belum memiliki distribusi tingkat kesukaran yang proporsional. Pada instrumen yang dianalisis, proporsi soal kategori sedang (53,3%) dan mudah (46,7%) melebihi proporsi ideal tersebut, sementara kategori sukar sama sekali tidak ada (0%). Tidak adanya butir soal sukar ini mengindikasikan bahwa instrumen tes belum mampu mengukur kemampuan siswa pada level pemahaman yang lebih tinggi, sehingga siswa dengan kemampuan tinggi maupun rendah cenderung sulit dibedakan secara optimal melalui instrumen ini, sejalan dengan pendapat bahwa soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah maupun tidak terlalu sukar agar dapat membedakan kemampuan siswa secara proporsional (Putri & Wijayanti, 2023).

Secara keseluruhan, temuan ini menunjukkan bahwa instrumen tes pilihan ganda materi relasi dan fungsi yang digunakan sudah cukup baik dalam mengukur

pemahaman dasar siswa, namun masih perlu disempurnakan agar memiliki distribusi tingkat kesukaran yang lebih proporsional dan mampu menjangkau berbagai level kemampuan siswa secara lebih merata. Guru disarankan untuk menambah proporsi butir soal kategori sukar pada penyusunan instrumen tes berikutnya, sekaligus melakukan analisis butir soal secara rutin sebagai bagian dari upaya peningkatan kualitas evaluasi pembelajaran matematika, khususnya pada materi relasi dan fungsi (Mustafa & Masgumelar, 2022).

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis tingkat kesukaran terhadap 15 butir soal pilihan ganda materi relasi dan fungsi yang dikerjakan oleh 20 siswa kelas VIII, dapat disimpulkan bahwa instrumen tes tersebut tidak memiliki butir soal berkategori sukar (0%), sebanyak 8 butir soal (53,3%) berkategori sedang, dan 7 butir soal (46,7%) berkategori mudah, dengan rata-rata indeks kesukaran sebesar 0,70. Nilai indeks kesukaran setiap butir soal berkisar antara 0,45 (butir nomor 6, kategori sedang) hingga 0,90 (butir nomor 1, kategori mudah). Temuan ini menunjukkan bahwa secara umum instrumen tes pilihan ganda materi relasi dan fungsi yang dianalisis cenderung mudah hingga sedang bagi siswa yang mengerjakannya, serta belum memiliki distribusi tingkat kesukaran yang proporsional karena tidak ditemukan satu pun butir soal pada kategori sukar. Hal ini mengindikasikan bahwa instrumen tes belum sepenuhnya mampu membedakan kemampuan siswa secara optimal pada level pemahaman yang lebih tinggi, sehingga kualitas instrumen tes pada materi relasi dan fungsi masih perlu ditingkatkan agar dapat mengukur kemampuan siswa secara lebih menyeluruh dan proporsional.

Daftar Pustaka

- Anggraini, N., Hamidah, D., & Rahayu, D. S. (2022). Analisis kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi relasi dan fungsi kelas VIII di SMPN 1 Tanjunganom. *Jurnal Pendidikan Matematika (Jupitek)*, 4(2), 79–86. <https://doi.org/10.30598/Jupitekv4iss2pp79-86>
- Anggreni, D., Busrah, Z., & Gusniwati. (2022). Diagnosis kesulitan belajar matematika materi relasi dan fungsi pada siswa MTs kelas VIII. *Pi: Mathematics Education Journal*, 5(1), 1–6. <https://doi.org/10.21067/pmej.v5i1.5282>

- Arxiv. (2022). Usability testing untuk mengukur kepuasan pengguna website Mailo Store. <https://arxiv.org/pdf/2207.00006>
- Edusavana. (2023). Analisis tingkat kesukaran, daya pembeda, dan efektivitas pengecoh soal. *Jurnal Edusavana*, 1(1), 30–41.
- Fiska, J. M., Hidayati, Y., Qomaria, N., & Hadi, W. P. (2021). Analisis butir soal ulangan harian IPA menggunakan software Anates pada pendekatan teori tes klasik. *Jurnal Natural Science Educational Research*, 4(1), 1–10.
- Gierl, M. J., Bulut, O., Guo, Q., & Zhang, X. (2023). Developing, analyzing, and using distractors for multiple-choice tests in education: A comprehensive review. *Review of Educational Research*, 87(6), 1082–1116.
- Hanan, N., Jannah, R., & Alim, A. (2023). [Analisis butir soal secara empirik: Karakteristik butir soal berdasarkan teori tes klasik]. *Jurnal Basicedu*, 8(6).
- Handayani, S. (2022). Analisis UAS biologi kelas X dengan teori tes klasik dan item response theory (Rasch model). *Bio-Pedagogi*, 11(2), 76–90. <https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v11i2.63177>
- Hutagaol, A. S. R., Yopita, & Andau, V. (2022). Analisis kesulitan dalam menyelesaikan soal cerita materi relasi dan fungsi. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 493–500.
- Imayanti, I., Syarifuddin, S., & Mikrayanti, M. (2021). Analisis proses berpikir kritis siswa dalam pemecahan masalah relasi dan fungsi pada siswa SMP. DIKSI: Jurnal Kajian Pendidikan dan Sosial, 2(1), 1–8. <https://doi.org/10.53299/diksi.v2i1.81>
- Jumrah, J., Rukli, R., & Sulfasyah, S. (2023). Pengembangan instrumen tes berbasis HOTS dengan pendekatan pengukuran Rasch pada pelajaran matematika topik bangun ruang untuk siswa SMP.
- Jurnal Basicedu. (2024). Analisis butir soal pilihan ganda ujian nasional dan ujian sekolah berstandar nasional matematika. *Jurnal Basicedu*, 8(2), 1–15.
- Khasanah, I., & Fuady, A. (2023). Analisis soal ulangan harian matematika bentuk pilihan ganda. *Mathema Journal*, 5(2).
- Kusumayanti, A., & Jannah, M. (2022). [Pendekatan teori tes klasik dalam analisis kualitas butir soal]. AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika, 11(2), 860–871. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.4893>
- Maulida, R., & Hidayat, T. (2024). Interpretasi indeks kesukaran dalam analisis butir soal pendidikan. Bab III Metode Penelitian. Universitas Pendidikan Indonesia. <https://repository.upi.edu/14283/>
- Mustafa, P. S., & Masgumelar, N. K. (2022). Analisis tingkat kesukaran dan daya pembeda butir soal sebagai upaya meningkatkan kualitas instrumen

evaluasi. *Jurnal Pendidikan*, 7(2), 1–10.

Naga, D. S. (2022). *[Konsep indeks kesukaran dalam teori tes klasik]*.

Pubmedia. (2024). Analisis butir uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal ujian bahasa Arab. *Jurnal Basic Data Informatika*, 1(1), 1–10.

Putri, A., & Wijayanti, P. S. (2023). Analisis kualitas instrumen tes untuk mengukur kemampuan komunikasi matematika siswa SMP pada materi fungsi dan relasi. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 8–19. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v2i2.44>

Qomariyah, R., Zainudin, M., & Rohmah, I. I. (2023, Oktober). Validitas dan reliabilitas instrumen tes.

ResearchGate. (2023). Metodologi penelitian 1: Deskriptif kuantitatif. <https://www.researchgate.net/publication/371988490>

ResearchGate. (2024). Analisis butir soal PAS matematika peminatan: Daya pembeda, tingkat kesukaran, dan kualitas pengecoh. <https://www.researchgate.net/publication/382418128>

Rishan, M., & Sulaiman, S. (2023). Analisis butir soal tipe multiple choice ujian akhir semester ganjil kelas X tahun ajaran 2022/2023 mata pelajaran Pendidikan Agama Islam di SMA Negeri 1 Padang. *Islamika*, 5(3), 981–997. <https://doi.org/10.36088/islamika.v5i3.3517>

Santoso, B., Annisah, S., & Wahyuni, S. (2021). Analisis butir soal ulangan tengah semester pada mata pelajaran matematika di SMP Negeri 2 Punggur.

Unindra. (2023). Analisis tingkat kesukaran, daya pembeda, dan fungsi distraktor PTS matematika SMPN Jakarta. *Himpunan: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika*, 3(1), 109–118.

Zenith, F., Sabandar, J., & Amelia, R. (2023). Analisis kemampuan pemahaman matematis siswa kelas VIII SMPN 3 Ngamprah pada materi relasi dan fungsi. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 6(4), 1619–1628.