

ANALISIS SOAL PENILAIAN TENGAH SEMESTER IPA KELAS IX DENGAN RASCH MODEL

Nena Setia Nurani

PPG, Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

*Corresponding author, email: nenasetia@gmail.com

doi: 10.17977/um065.v4.i4.2024.17

Kata kunci Keywords

Item quality
Item difficulty
Item fit

Abstrak Abstract

This research aims to provide information regarding the quality of the questions given in the mid-semester assessment. In this research, quantitative methods and Rasch modeling were used to determine the level of difficulty of the questions and the suitability of the questions. From the measurement item analysis that has been carried out, there are 5 questions in the difficult category, 10 questions in the medium category and 5 questions in the easy category. There are 5 questions that are not appropriate, namely questions number 3, 6, 10, 18, and 20.

1. Pendahuluan

Analisis tingkat kesukaran dan kesesuaian butir soal jarang dilakukan terutama pada mata pelajaran ipa. Beberapa melakukan analisis pada materi tertentu. Pada penelitian ini analisis dilakukan pada materi perkembangbiakan pada hewan dan tumbuhan serta genetika. Analisis yang dilakukan seringkali hanya sebatas pada analisis butir soal dengan teori klasik. Penggunaan teori klasik tersebut dirasa memiliki beberapa kelemahan. Kelemahan tersebut diantaranya yaitu: (1) kesulitan dan daya pembeda soal tergantung pada peserta yang mengerjakannya, dan (2) penggunaan metodologi dan prosedur untuk analisis tes. Karena (3) konsep reliabilitas skor didefinisikan dalam istilah tes paralel, (4) tidak ada landasan teori untuk menentukan bagaimana peserta tes memperoleh tes yang sesuai dengan kemampuan belajar peserta, dan (5) Standard Error of Measurement (SEM) yang berlaku untuk semua peserta tes, tes hanya berguna untuk membandingkan kemampuan belajar siswa pada kelompok atas, tengah, dan bawah. (Alfarisa & Purnama, 2019). Untuk mengatasi kelemahan ini, terdapat teori atau pemodelan yang lebih efektif dan mulai banyak digunakan saat ini yaitu *Rasch* model.

Analisis dengan *Rasch* model mampu mengukur tingkat kesukaran butir soal dan kesesuaian butir soal secara akurat. Kesukaran butir soal merupakan kesulitan atau kompleksitas suatu pertanyaan atau pernyataan dalam sebuah tes atau ujian. Ini biasanya diukur dengan tingkat kemampuan yang diperlukan oleh siswa untuk menjawab butir soal tersebut dengan benar. Kesukaran butir soal merupakan konsep dalam psikometri yang mengacu pada tingkat kesulitan suatu pertanyaan atau item dalam sebuah tes atau ujian. (Loka Son, 2019). Para ahli dalam evaluasi pendidikan, dan pengukuran memiliki pemahaman yang serupa tentang kesukaran butir soal. Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kesukaran suatu butir soal, termasuk tingkat kompleksitas materi, tingkat kognitif yang dibutuhkan untuk menjawab, serta bahasa atau istilah yang digunakan dalam pertanyaan. Menurut Rahim & Haryanto (2021), kesukaran butir soal dapat diukur menggunakan berbagai metode, termasuk analisis statistik seperti persentase siswa yang menjawab dengan benar, analisis perbandingan antara jumlah siswa yang menjawab dengan benar pada butir soal tertentu, dan analisis item response theory (IRT) yang lebih canggih. Umumnya, kesukaran butir soal diukur dalam skala numerik, seperti persentase siswa yang menjawab dengan benar atau nilai-nilai parameter dalam IRT. Butir soal yang dianggap mudah memiliki tingkat kesukaran yang rendah, sedangkan butir soal yang dianggap sulit memiliki tingkat kesukaran yang tinggi. Kesukaran butir soal dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk tingkat kompleksitas

materi yang diuji, kemampuan siswa yang diharapkan, serta bahasa dan istilah yang digunakan dalam pertanyaan. Oleh karena itu, perancangan butir soal yang baik mempertimbangkan dengan cermat faktor-faktor ini untuk memastikan tingkat kesukaran yang sesuai dengan tujuan evaluasi. Kesesuaian butir soal merujuk pada sejauh mana suatu pertanyaan atau item dalam tes atau ujian relevan, sesuai, dan memadai untuk mengukur kemampuan atau konstruk yang ingin diuji. Menurut Winata (2014), kesesuaian butir soal merupakan elemen kunci dalam pembuatan instrumen evaluasi yang dapat diandalkan dan valid. Salah satu pendekatan yang digunakan adalah "validitas konten", di mana penting untuk memastikan bahwa butir soal mencakup secara adekuat materi yang diinginkan untuk diukur. Dalam konteks ini, kesesuaian butir soal dapat diukur dengan mengevaluasi sejauh mana butir soal mencerminkan materi pelajaran yang telah diajarkan atau konstruk psikologis yang ingin diuji. Selain itu, kesesuaian butir soal juga berkaitan dengan "validitas kriteria" di mana penting untuk memastikan bahwa butir soal secara efektif membedakan antara individu yang memiliki tingkat kemampuan yang berbeda. Ini menggarisbawahi pentingnya tingkat kesukaran dan diskriminasi butir soal. Butir soal yang terlalu mudah atau terlalu sulit mungkin tidak dapat membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan yang berbeda secara signifikan. Faktor-faktor yang mempengaruhi kesesuaian butir soal meliputi pemilihan kata kunci yang jelas dan akurat, menghindari bias dalam penyusunan butir soal, dan memperhatikan karakteristik siswa dalam desain butir soal. Sebagai contoh, dalam menguji pemahaman bacaan, penting untuk memilih pertanyaan yang tidak ambigu dan memerlukan pemahaman mendalam dari bacaan.

Kelebihan lain *Rasch* model seperti yang diungkapkan oleh Fauziana (2021) bahwa penggunaan *Rasch* model karena model tersebut menggunakan *Item Respon Theory* (IRT). *Item Respon Theory* (IRT) merupakan suatu teori yang menggunakan fungsi matematika untuk menghubungkan antara peluang menjawab benar suatu soal dengan kemampuan belajar siswa. Selama ini teori klasik umum digunakan. Beberapa diantaranya melakukan analisis melalui hasil tes dengan teori klasik (Bohori & Liliawati, 2019). Beberapa penelitian dilakukan menggunakan teori klasik, seperti penelitian yang dilakukan oleh Septiana (2016). Penelitian tersebut mencakup tingkat kesulitan, efektifitas pengecoh, daya pembeda, kevaliditasan, dan keandalan mengacu pada kesesuaiannya dengan dimensi kognitif taksonomi Bloom. Output dari analisis menggunakan teori klasik yaitu tingkat kesukaran dan daya beda dan reliabilitas butir soal. Analisis butir soal dilakukan untuk mengetahui kesukaran dan kesesuaian soal yang diberikan. Analisis ini dapat membantu guru dalam perbaikan soal ujian yang diberikan kepada siswa selanjutnya. Dengan begitu *Rasch* model dapat membantu guru dalam mengetahui kualitas soal ujian yang diberikan sehingga dapat dilakukan perbaikan kualitas soal ujian dengan lebih mudah, cepat dan tepat.

2. Metode

Penelitian ini bersifat kuantitatif dan menggunakan data sekunder. Penelitian ini dilaksanakan pada Penilaian Tengah Semester. Penelitian kuantitatif merupakan suatu proses penelitian yang menggunakan data berupa angka. Penggunaan data tersebut sebagai alat menemukan hasil penelitian. Penelitian kuantitatif secara singkatnya merupakan penelitian yang menggunakan data berupa angka atau numerik. Selain itu penelitian kuantitatif merupakan pendekatan numerik yang diawali dengan pengumpulan data, dilanjutkan dengan interpretasi data, dan diakhiri dengan penyajian hasil (Arikunto, 2012). Penelitian kuantitatif ini dikaitkan dengan data numerik dan akurasi dalam hal kuantitas (Mustori, 2012).

Data sekunder merupakan data yang dikumpulkan oleh pihak lain yang kemudian digunakan kembali oleh peneliti untuk analisis. (Syahfutra dkk, 2020). Pada penggunaan data sekunder ini, peneliti tidak melakukan tindakan atau perlakuan apapun. Peneliti tidak melakukan perlakuan dalam pengumpulan data misalnya dengan mengedarkan kuesioner, test, wawancara terstruktur dan lain sebagainya. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari soal dan jawaban ujian ipa siswa kelas IX pada penilaian tengah semester. Pelaksanaan penilain tersebut melalui *computer based test* atau berbasis komputer dengan jumlah 20 soal. Sebaran materi dari soal tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sebaran Materi

Materi	Sub materi	Item
Perkembangbiakan hewan dan tumbuhan	Tujuan Reproduksi	Item 1
		Item 2
	Organ reproduksi	Item 3
	Proses pada organ reproduksi	Item 4
	Pembelahan sel	Item 5
	Penyakit Organ Reproduksi	Item 6
	Perkembangbiakan vegetatif	Item 7
	Alat reproduksi tumbuhan	Item 8
	Cara perkembangbiakan tumbuhan	Item 9
	Cara perkembangbiakan tumbuhan	Item 10
	Siklus perkembangbiakan tumbuhan	Item 11
	Proses perkembangbiakan tumbuhan	Item 12
	Teknik penanaman tumbuhan	Item 13
	Cara reproduksi pada hewan	Item 14
	Cara reproduksi pada hewan	Item 15
Genetika		Item 16
	Pewarisan sifat	Item 20
		Item 17
	Kromosom, DNS dan inti sel	Item 18
	Persilangan	Item 19

Responden dari penelitian ini merupakan siswa kelas IX sebanyak 15 siswa. Analisis *Rasch* akan dilakukan pada data yang dikumpulkan. Model *Rasch* pertama kali diperkenalkan oleh Dr. Georg *Rasch* pada tahun 1950 dengan menggunakan fungsi logaritmik untuk menghasilkan pengukuran dengan interval yang sama (Sumintono dan Widhiarso 2015).

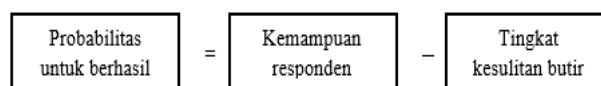
Dalam penelitian kuantitatif pada model *Rasch*, output pengujian validitas dan reliabilitas dapat dilihat dari nilai logit yang diperoleh. Ketika diterapkan pada data dalam bentuk pertanyaan pilihan ganda, sering dikenal sebagai dikotomi, model *Rasch* mengintegrasikan sebuah algoritma yang menggambarkan hasil probabilitas yang diprediksi dari jawaban item 'I' dan 'n' dalam bentuk matematis berikut: (Sumintono & Widhiarso, 2015):

$$P_{ni}(X_{ni} = 1|b_n, d_i) = \frac{e^{(b_n - d_i)}}{1 + e^{(b_n - d_i)}}$$

Dengan

$$P_{ni}(X_{ni} = 1|b_n, d_i)$$

Merupakan probabilitas dari responden n dalam butir I untuk menghasilkan jawaban betul ($X = 1$); dengan kemampuan belajar responden β_n dan tingkat kesulitan butir δ_i . Oleh karena itu, probabilitas keberhasilan dapat dituliskan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Rumus Probabilitas keberhasilan

Untuk menentukan kesesuaian butir soal dikotomi atau pilihan ganda dan *person* terdapat beberapa kriteria. kriteria yang diterapkan untuk menentukan kesesuaian butir soal dikotomi atau pilihan ganda dan *person* yang tidak sesuai (*outliers atau misfit*) yaitu (Sumintono, 2018) :

- a. Nilai Infit means-square (MNSQ) yang diterima: $0,5 < MNSQ < 1,5$
- b. Nilai Outfit Z-stdanard (ZSTD) yang diterima: $-2,0 < ZSTD < +2,0$

c. Nilai Point Measure Correlation: $0,4 < Pt \text{ Measure Corr} < 0,85$

Analisis data *Rasch* model ini menggunakan *software* Ministeps. Penggunaan *software* ini dikarenakan beberapa penelitian sebelumnya juga menggunakan *software* Ministep. Alasannya bagi pelajar atau mahasiswa *software* ini tidak berbayar. Selain itu *software* ini lebih mudah untuk digunakan serta hasilnya lebih akurat. Tetapi dibalik kemudahan penggunaannya, *software* Ministep memiliki kekurangan yaitu hanya mampu digunakan untuk menganalisis 25 item dan 75 subjek (Kurniawan & Andriyani, 2018). Oleh karena itu belum bisa digunakan untuk menganalisis data dengan jumlah lebih dari batas secara bersamaan. Berikut langkah – langkah dalam melakukan analisis yaitu:

1. Menyiapkan skor data mentah untuk setiap siswa, serta data skor untuk setiap item di Excel.
2. Merubah format file excel ke dalam format file Formatted Text.
3. Membuat probabilitas *odd-Ratio* untuk skor tiap siswa, dan skor tiap butir soal.
4. Merubah probabilitas *odd-Ratio* untuk skor tiap siswa, dan skor tiap butir soal ke dalam fungsi logaritma.
5. Membuat mistar *logit Rasch* dari fungsi logaritma *Odd-Ratio*.

Melakukan analisis terhadap hasil yang diperoleh.(Kurniawan & Danriyani, 2018).

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis kualitas soal penilaian tengah semester dapat dilihat dari item measure. Hasil dari item measure dapat dilihat pada Tabel 2.

Item Variabel	Measure	INFIT		OUTFIT		PT MEASURE CORR
		MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	
Item 1	47,18	0,70	-2,0	0,67	-1,8	0,72
Item 2	50,19	1,06	0,4	1,05	0,3	0,53
Item 3	41,28	0,95	-0,3	0,91	-0,3	0,36
Item 4	53,38	1,32	1,3	1,41	1,4	-0,13
Item 5	56,92	0,73	-0,8	0,67	-0,9	0,68
Item 6	53,38	0,95	-0,1	0,94	-0,1	0,39
Item 7	53,38	1,05	0,3	1,06	0,3	0,25
Item 8	41,28	1,15	1,0	1,08	0,4	0,10
Item 9	47,18	0,92	-0,5	0,89	-0,5	0,43
Item 10	87,17	Max	Max	Max	Max	0,00
Item 11	56,92	0,70	-1,0	0,60	-1,1	0,73
Item 12	50,19	1,38	1,8	1,42	1,8	-0,20
Item 13	50,19	0,88	-0,6	0,87	-0,5	0,48
Item 14	66,40	1,25	0,6	1,35	0,6	-0,04
Item 15	61,07	1,26	0,7	1,35	0,8	-0,04
Item 16	47,18	0,88	-0,7	0,86	-0,7	0,48
Item 17	50,19	0,88	-0,6	0,84	-0,7	0,49
Item 18	41,28	1,0	0,1	0,94	-0,2	0,30
Item 19	44,25	1,14	1,0	1,14	0,7	0,11
Item 20	38,17	0,93	-0,3	0,86	-0,4	0,37

Pada penelitian ini jumlah item atau butir soal yang diteliti yaitu 20 soal. Sesuai Tabel 2, dari 20 item yang digunakan terdapat lima item yang tidak fit yaitu item 3, item 6, item 10, item 18 dan item 20. Kelima item tersebut tidak fit terhadap *Rasch* model karena nilai Infit MNSQ dari item tersebut tidak sesuai dengan kriteria yang ditentukan yaitu $0,5 < MNSQ < 1,5$. Selain itu nilai outfit ZSTD dari item 3, item 6, item 10, item 18 dan item 20 tidak memenuhi kriteria $-2,0 < ZSTD < +2,0$ dan juga tidak memenuhi kriteria Mean Corr $0,4 < Pt \text{ Measure Corr} < 0,85$. Selain item 3, item 6, item 10, item 18 dan item 20, 15 item lainnya merupakan item yang fit dengan *Rasch* model. Hal ini sesuai dengan kriteria kesesuaian item berdasarkan MNSQ, ZSTD, dan Mean Corr. Nilai MNSQ dilihat dari infit item

dengan batas yang telah ditentukan. Untuk nilai ZSTD dilihat dari outfit item. Hasil analisis menggunakan *Rasch* model dapat dibagi dalam kategori tingkat kesulitan seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Sebaran Tingkat Kesulitan

Materi	Sub materi	Item	Tingkat Kesulitan
Perkembangbiakan hewan dan tumbuhan	Tujuan Reproduksi	Item 1	Sedang
	Organ reproduksi	Item 2	Sedang
		Item 3	Mudah
	Proses pada organ reproduksi	Item 4	Sedang
	Pembelahan sel	Item 5	Sulit
	Penyakit Organ Reproduksi	Item 6	Sedang
	Perkembangbiakan vegetatif	Item 7	Sedang
	Alat reproduksi tumbuhan	Item 8	Mudah
	Cara perkembangbiakan tumbuhan	Item 9	Sedang
		Item 10	Sulit
	Siklus perkembangbiakan tumbuhan	Item 11	Sulit
	Proses perkembangbiakan tumbuhan	Item 12	Sedang
	Teknik penanaman tumbuhan	Item 13	Sedang
	Cara reproduksi pada hewan	Item 14	Sulit
	Cara reproduksi pada hewan	Item 15	Sulit
Genetika	Pewarisan sifat	Item 16	Sedang
		Item 20	Mudah
	Kromosom, DNS dan inti sel	Item 17	Sedang
		Item 18	Mudah
Persilangan	Item 19	Mudah	

Hasil analisis tingkat kesulitan butir soal dapat dilihat pada Tabel 3. Terdapat lima item materi perkembangbiakan hewan dan tumbuhan dengan kategori sulit. Terdapat sepuluh item dengan kategori sedang dengan delapan item materi perkembangbiakan hewan dan tumbuhan serta dua item materi genetika. Selanjutnya terdapat lima item kategori mudah dengan dua item materi perkembangbiakan pada tumbuhan dan hewan serta tiga item dengan materi genetika.

Lima item materi perkembangbiakan hewan dan tumbuhan dengan sub materi pembelahan sel, cara reproduksi pada hewan, dan cara perkembangbiakan pada tumbuhan tergolong sulit. Kelima item tersebut yaitu item 10, item 14, item 15, item 5 dan item 11. Dapat dilihat dari kolom measure pada Tabel 2, nilai measure kelimanya yaitu 87,17 logit, 66,40 logit, 61,07 logit, 56,92 logit dan 56,92 logit. Nilai tersebut merupakan lima nilai measure item tertinggi dari item yang dianalisis. Pada item 10 tidak ada siswa yang dapat menjawab item tersebut dengan benar. Pada item 14 hanya ada dua siswa yang mampu menjawab item dengan benar, sedangkan pada item 15 terdapat tiga siswa yang mampu menjawab dengan benar. Kemudian pada item 5 dan item 11 sama-sama terdapat empat siswa yang mampu menjawab dengan benar.

Terdapat sepuluh item dengan kategori sedang dengan delapan item materi perkembangbiakan hewan dan tumbuhan serta dua item materi genetika tergolong sedang. Delapan item materi perkembangbiakan hewan dan tumbuhan yaitu item 1, item 2, item 4, item 6, item 7, item 12 dan item 13. Dapat dilihat dari kolom measure pada Tabel 2, nilai measure delapan item tersebut yaitu 47,18 logit, 50,19 logit, 53,38 logit, 53,38 logit, 53,38 logit, 47,18 logit dan 50,19 logit. Sedangkan dua item berikutnya yang tergolong sedang yaitu item 16 dan item 17, keduanya memiliki nilai logit 47,18 logit dan 50,19 logit. Nilai tersebut merupakan nilai measure item menengah dari item yang dianalisis. Pada item 4, item 6 dan item 7 terdapat lima siswa yang dapat menjawab item tersebut dengan benar. Pada item 2, item 12, item 13, dan item 17 terdapat enam siswa yang mampu menjawab item dengan benar, sedangkan pada item 1, item 9 dan item 16 terdapat tujuh siswa yang mampu menjawab dengan benar.

Pada kategori mudah terdapat lima item, dua item materi perkembangbiakan pada hewan dan tumbuhan serta tiga item lainnya merupakan item materi genetika. Dua item materi perkembangbiakan pada hewan dan tumbuhan yaitu item 3 dan item 8. Dapat dilihat dari kolom measure Tabel 2 nilai logit kedua item yaitu 41,28 logit. Kemudian tiga item materi genetika yaitu item 18, item 19 dan item 20. Berdasarkan Tabel 2 nilai measure ketiga item yaitu 44,25 logit, 41,28

logit dan 38,17 logit. Delapan siswa mampu menjawab item 19 tersebut dengan benar. Pada item 18 terdapat sembilan siswa yang mampu menjawab item dengan benar dan terdapat sepuluh siswa yang mampu menjawab item 20 dengan benar.



Gambar 2. Tingkat Kesulitan Item

Berdasarkan Gambar 2 terdapat lima item dengan persentase 25% tergolong kategori sulit. Kemudian terdapat sepuluh item dengan persentase 50% tergolong kategori sedang. Selanjutnya terdapat lima item dengan persentase 25% merupakan item kategori mudah. Dari kategori item tersebut, item dengan kategori sedang merupakan item dengan persentase terbanyak. Pada item kategori sedang total sebanyak 6 siswa mampu mengerjakan dengan benar. Kemudian pada item dengan kategori mudah sebanyak 5 siswa mampu mengerjakan dengan benar. Namun, pada item dengan kategori sulit siswa yang mampu mengerjakan item tersebut dengan benar sejumlah 4 siswa.

Nilai rata-rata item measure 0,0 logit dan rata-rata person -1,11 logit. Dari nilai tersebut rata-rata person lebih kecil nilainya daripada rata-rata logit item. Hal ini menunjukkan bahwa prestasi rata-rata siswa di atas rata-rata tingkat kesukaran soal standar. Nilai logit siswa dari kemampuan belajarnya yang lebih rendah dari logit butir soal bermakna bahwa probabilitas untuk menjawab soal yang logitnya lebih besar yaitu < 50% (Sumintono, 2018).

4. Simpulan

Skala pengukuran dengan interval yang sama dapat dihasilkan dengan menggunakan analisis pilihan ganda dengan *Rasch* model. Dikarenakan skor mentah tidak memiliki karakter interval, maka tidak dapat digunakan untuk memberikan interpretasi kemampuan belajar siswa. *Rasch* model menggunakan data skor per orang (person) dan per item (item). Kedua skor ini berfungsi sebagai dasar untuk memperkirakan skor sebenarnya, yang menunjukkan tingkat kesulitan item.

Jumlah item atau butir soal yang diteliti yaitu 20 soal. Pada Tabel 1 berisi informasi mengenai setiap item. Dari semua soal tersebut 15 item merupakan soal yang memenuhi kriteria. Namun, terdapat lima item tidak memenuhi kriteria ZSTD, MNSQ, dan Mean Corr. Sehingga soal tersebut tidak dapat digunakan karena tidak fit dengan *Rasch* model. Pada Tabel 2 berisi informasi mengenai materi soal. Terdapat 15 soal dengan materi perkembangbiakan pada tumbuhan dan hewan dan lima soal dengan materi genetika. Selain itu sesuai Gambar 2 terdapat lima soal kategori sulit, sepuluh soal kategori sedang dan lima soal kategori mudah.

Daftar Rujukan

- Alfarisa, F., & Purnama, D. N. (2019). Analisis Butir Soal Ulangan Akhir Semester Mata Pelajaran Ekonomi SMA Menggunakan RASCH Model. 11(2).
- Ali Naji, M. (2013). A Comparative Study of Classical Theory (Ct) and Item Response Theory (Irt) In Relation To Various Approaches of Evaluating the Validity and Reliability of Research Tools. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSRJRME)*, 3(5), 77-81. <https://doi.org/10.9790/7388-0357781>
- Arikunto, S. (2012). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*.
- Azwar, S. (2016). *Konstruksi tes kemampuan kognitif*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Bohori, M., & Liliawati, W. (2019). Analisis penguasaan konsep siswa menggunakan Rasch Model pada materi usaha dan energi. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 0, 138-143. <http://proceedings.upi.edu/index.php/sinafi/article/view/579>

- Chan, A., Herawaty, T., Suryadipura, D., & Miftahuddin, A. (2020). Brand Personality Higher Education Using Rasch Model Approach. March. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200323.036>
- Chiang, W.-W. (2015). Ninth grade student's self-assessment in science: A Rasch analysis approach. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 176, 200–210.
- Erfan, M., Maulyda, M. A., Hidayati, V. R., Astria, F. P., & Ratu, T. (2020). Tes Klasik Dan Model Rasch. *Indonesian Journal of Educational Research and Review*, 3(1), 11–19.
- Fauziana, A., Wulansari, A. D., I, S. D. N. K., & Ponorogo, I. (2021). Analisis Kualitas Butir Soal Ulangan Harian di Sekolah Dasar dengan Model Rasch. 6, 10–19.
- Fernanda, J. W., & Hidayah, N. (2020). Classical Test Theory dan Rasch Model. 2(1), 49–60.
- Hamdu, G., Fuadi, F. N., Yulianto, A., & Akhirani, Y. S. (2020). Items quality analysis using rasch model to measure elementary school students' critical thinking skill on stem learning. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 9(1), 61–74.
- Hayati, S., & Lailatussaadah, L. (2016). Validitas Dan Reliabilitas Instrumen Pengetahuan Pembelajaran Aktif, Kreatif Dan Menyenangkan (Pakem) Menggunakan Model Rasch. *Jurnal Ilmiah Didaktika*, 16(2), 169. <https://doi.org/10.22373/jid.v16i2.593>
- Ibnu, M., Indriyani, B., Inayatullah, H., & Guntara, Y. (2019). Aplikasi Rasch Model: Pengembangan Instrumen Tes untuk Mengukur Miskonsepsi Mahasiswa. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*, 2(1), 205–210. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/psnp/article/download/5669/4070>
- Kurniawan, U., & Andriyani, K. D. K. (2018). Analisis Soal Pilihan Ganda Dengan Rasch Model. *Jurnal Statistika*, 6(1), 34–39.
- Loka Son, A. (2019). Instrumentasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis: Analisis Reliabilitas, Validitas, Tingkat Kesukaran Dan Daya Beda Butir Soal. *Gema Wiralodra*, 10(1), 41–52. <https://doi.org/10.31943/gemawiralodra.v10i1.8>
- Marjiastuti, K., & Wahyuni, S. (2014). Analisis Kemampuan Peserta Didik Dengan Model Rasch. *Jurnal Indonesia*, 121–128.
- Mustori, M. (2012). Pengantar Metode Penelitian.
- Nuryanti, S., Masykuri, M., & Susilowati, E. (2018). Analisis Iteman dan Model Rasch pada Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(2), 224–233.
- Rahim, A., & Haryanto, H. (2021). Implementation of Item Response Theory (IRT) Rasch Model in Quality Analysis of Final Exam Tests in Mathematics. *Journal of Educational Research and Evaluation*, 10(2), 57–65. <https://doi.org/10.15294/jere.v10i2.51802>
- Ramdani, Z. (2019). Penerapan Analisis Teori Klasik, Model Rasch, dan Computer Based Test Moodle: Sebuah Pilot Studi Indonesian Journal of Educational Assessment Penerapan Analisis Teori Klasik, Model Rasch, dan Computer Based Test Moodle: Sebuah Pilot Studi Applicatio. 2(February), 20–30.
- Septiana, N. (2016). Analisis Butir Soal Ulangan Akhir Semester (UAS) Biologi Tahun Pelajaran 2015/2016 Kelas X dan XI pada MAN Sampit. *EduSains*, 4(2), 1689–1699. <https://doi.org/10.23971eds.v4i2.514>
- Sumintono, B. (2016). Aplikasi Pemodelan Rasch pada asesmen pendidikan: Implementasi penilaian formatif (assessment for learning).
- Sumintono, B. (2018). Rasch Model Measurements as Tools in Assesment for Learning. 173(Icei 2017), 38–42. <https://doi.org/10.2991/icei-17.2018.11>
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). Aplikasi pemodelan rasch pada assessment pendidikan. *Trim komunikata*.
- Syahfutra, W., Ramadhan, S., & Akhyar, Y. (2020). Metodologi Penelitian Pendidikan. 1–74.
- Wibisono, S., & Taufik, M. (2017). Orientasi Keberagamaan Ekstrinsik dan Fundamentalisme Agama pada Mahasiswa Muslim: Analisis dengan Model Rasch. *Jurnal Psikologi Sosial*, 15(1), 1–11. <https://doi.org/10.7454/jps.2017.1>
- Winata, N. P. S., Putrayasa, I. B., & Sudiara, I. N. S. (2014). Analisis Butir Soal Pilihan Ganda Mata Pelajaran Bahasa Indonesia SMK Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia Undiksha (JPBSI)*, 2(1), 1–12. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPBS/article/view/2988/2478>