

## Analisis rasch untuk soal tes berpikir kritis pada pembelajaran STEM di sekolah dasar

Ainun Nurul Syadiah, Universitas Pendidikan Indonesia

Ghullam Hamdu ✉, Universitas Pendidikan Indonesia

✉ [ghullamh2012@upi.edu](mailto:ghullamh2012@upi.edu)

---

**Abstract:** STEM learning can make students to be a human resource who is able to think critically with the standards of human resources in the 21st century and be able to challenge increasingly complex global challenges. This study aims to analyze how elementary school fifth grade students in Tasikmalaya, West Java are using critical thinking test questions in STEM learning (Science, Technology, Engineering, Mathematics). The test results are analyzed with the Rasch model for a tool to measure the suitability of the questions and students, so that a teacher will be easier to solve problems that occur. Thus the implementation of the Rasch model on critical test questions on STEM learning in elementary schools within the framework of preparing competent human resources in the struggle for the 21st century can be carried out.

**Keywords:** The Rasch model, Critical thinking, STEM

---

**Abstrak:** Pendekatan *STEM* dapat membentuk siswa menjadi sumber daya manusia yang mampu berpikir kritis sehingga mampu memenuhi standar sumber daya manusia abad 21 serta mampu menghadapi tantangan global yang semakin kompleks. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana kemampuan siswa kelas 5 sekolah dasar di Tasikmalaya, Jawa Barat yang diukur dengan menggunakan soal tes berpikir kritis dalam pembelajaran *STEM* (*Science, Technology, Engineering, Mathematic*). Hasil tes tersebut di analisis dengan Model *Rasch* sebagai alat untuk mengukur kesesuaian butir soal dan abilitas siswa, sehingga seorang guru akan lebih mudah untuk mengidentifikasi kesalahan yang terjadi. Dengan demikian pengimplementasian Model *Rasch* pada soal tes berpikir kritis pada pembelajaran *STEM* di sekolah dasar dalam rangka mempersiapkan sumber daya manusia yang kompeten dalam menghadapi tantangan abad 21 dapat dilakukan.

**Kata kunci:** Model *Rasch*, Berpikir Kritis, *STEM*

---

**Received** 12 Mei 2020; **Accepted** 02 July 2020; **Published** 01 December 2020

**Citation:** Syadiah, A.N. & Hamdu, G. (2020). Analisis rasch untuk soal tes berpikir kritis pada pembelajaran STEM di sekolah dasar. *Premiere Educandum : Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*, 10(2), 138 – 148. Doi.org/10.25273/pe.v10i2.6524



## PENDAHULUAN

Pelaksanaan kurikulum 2013 di sekolah dasar menggunakan pembelajaran tematik terpadu (Kristiantari, 2015). Untuk menunjang pembelajaran, diperlukan suatu pendekatan saintifik yang akan mengarahkan siswa untuk belajar secara komprehensif atau menyeluruh (Sari & Yuniastuti, 2018). Namun, pada kenyataannya masih banyak guru yang belum melaksanakan pembelajaran yang komprehensif.

Selain dari itu, munculnya dampak dari globalisasi menuntut proses pendidikan untuk mampu menghasilkan siswa yang memiliki kualitas tinggi sehingga dapat bertahan bahkan menjadi pelopor sebagai warga abad 21. Pada prosesnya, perlu untuk memilih pendekatan yang sesuai, salah satu pendekatan saintifik yang bisa digunakan dalam proses pembelajaran tematik sekolah dasar adalah pendekatan *Science, Technology, Engineering and Mathematic (STEM)*. Secara umum, pendekatan *STEM* dapat mengarahkan siswa untuk memiliki kompetensi sesuai dengan keterampilan di abad 21. Integrasi ini mendukung keterampilan siswa untuk melakukan proses pembelajaran yang bermakna. Integrasi pembelajaran *STEM* ke dalam kurikulum dasar Indonesia sangat tepat untuk diterapkan untuk mendukung pengembangan keterampilan siswa sekolah dasar abad ke-21 (Lidinillah et al., 2019)

Selain pendekatan pembelajaran, penilaian juga berperan sebagai komponen penting dalam pembelajaran. Penilaian adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan oleh guru untuk memperoleh dan memproses informasi tentang proses dan hasil belajar siswa dalam suatu pembelajaran (Nurlenasari et al., 2019). Berkaitan dengan penilaian dan pendekatan dalam proses pembelajaran yang akan mengarahkan siswa dalam keterampilan di abad 21 telah membawa Indonesia terlibat ke dalam salah satu studi internasional berupa *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)*. *TIMSS* adalah penilaian internasional untuk matematika dan sains di kelas IV dan VIII yang telah dilakukan setiap empat tahun sejak tahun 1995. Hal yang terpenting dari *survei benchmarking* internasional ini adalah bagaimana Negara Indonesia mampu melakukan tindak lanjut berdasarkan diagnosa yang dihasilkan dari survei tersebut. Peningkatan capaian yang terjadi harus terus ditingkatkan dengan meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia. Selama tahun keikutsertaan, hasil penilaian dari Indonesia hampir selalu di bawah rata-rata internasional. Rendahnya kualitas sumber daya manusia Indonesia disebabkan oleh rendahnya kualitas Pendidikan. Hasil dari *TIMSS* juga menyatakan bahwa prestasi matematika siswa Indonesia hanya menempati peringkat 36 dari 49 negara yang diamati. Sementara itu, prestasi sains diposisikan 35, yang lebih rendah dari siswa Yordania (Mullis et al., 2015). Hal ini menunjukkan mutu pendidikan Indonesia masih rendah, khususnya dalam bidang matematika dan IPA.

Kegiatan penilaian dalam pembelajaran kemudian menjadi tolak ukur bagaimana proses pembelajaran yang menghasilkan siswa dengan keterampilan di abad 21. Hal tersebut, sejalan dengan penelitian lain, yang menyatakan bahwa “Mengembangkan pengetahuan, guru berperan penting untuk melatih siswa memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi yang merupakan tuntutan kurikulum 2013. Untuk memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skill (HOTS)*, guru dapat melatih siswa dengan adanya bentuk soal berbasis *HOTS*” (Yuliandini et al., 2019). Ruang lingkup berpikir *HOTS* yang diperlukan dalam keterampilan abad 21 dapat mengacu kepada *4Cs (Communication, Collaboration, Critical dan Creativity)* (Zubaidah, 2018). Keterampilan berpikir kritis sebagai bagian dari keterampilan Abad 21 ini perlu diberikan perhatian secara khusus untuk dapat dilatihkan kepada siswa dalam proses pembelajaran di sekolah.

Berpikir kritis dalam lingkup menjawab pertanyaan dalam bentuk soal tes berarti mengembangkan proses berpikir yang dapat menghasilkan jawaban atas pertanyaan dengan dengan tepat. Proses berpikir kritis didasari kemampuan tingkat tinggi dan perlu di ukur dengan menggunakan alat pengukuran yang tepat. Penggalan hasil kemampuan

berpikir kritis dapat dilakukan kepada siswa ketika mengerjakan tes/ujian. Bentuk tes tersebut dikembangkan berupa soal sehingga dalam pengerjaannya diperlukan proses berpikir untuk menjawab setiap butir soal. Namun, dalam menentukan hasil dari sebuah tes seringkali tidak diperhatikan oleh guru dalam proses analisisnya. Pengukuran hasil perlu dibantu dengan sebuah alat ukur skor, karena tes adalah bagian yang tidak terpisahkan dalam penilaian dan suatu tes haruslah valid, artinya tes tersebut mengukur sesuatu yang harus diukur (Solichin, 2017) .

Selain validitas, suatu tes yang diberikan ke siswa juga harus reliabel. Salah satu pengolahan data mentah dari soal tes yang diberikan oleh siswa adalah dengan menggunakan analisis pemodelan *Rasch* (Sumintono & Widhiarso, 2015) penelitian lain menjelaskan bahwa dengan menggunakan Pemodelan *Rasch* hasil yang didapatkan adalah kompatibel atas penelitiannya (Andrich & Pedler, 2019) beberapa penelitian tersebut menunjukkan bahwa, dengan menggunakan pemodelan *Rasch* dapat banyak membantu guru, dosen dan peneliti penilaian pendidikan dalam meningkatkan kualitas analisis yang dilakukan, karena prinsip dasar yang tepat dan model pengolahan data yang sesuai untuk analisis hasil ujian khususnya dalam pengolahan data ordinal, serta akan mampu mengukur soal tes yang akan diberikan guru kepada siswanya dengan menghasilkan data yang valid dan menyebabkan kegiatan analisis soal atau riset menghasilkan apa yang diinginkan. Kelebihan pengembangan soal dengan menggunakan *Rasch Model* akan menghasilkan soal-soal yang teruji tingkat kesukarannya. Tingkat kesukaran soal adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasanya dinyatakan dalam bentuk indeks. Fungsi tingkat kesukaran butir soal biasanya dikaitkan dengan tujuan tes (Rangkuti, 2011). Penilaian pembelajaran memberikan informasi yang baik bagi guru untuk membantu siswa belajar lebih baik. Selain alat dari pendekatan Teori Uji Klasik (CTT) yang biasa digunakan oleh guru, pendekatan lain yang disebut pengukuran objektif yang didasarkan pada probabilitas adalah alat alternatif yang dapat memberikan pengukuran yang lebih tepat (Hamdu *et al*, 2020). Model *Rasch* yang menyediakan teknik analisis psikometrik dapat digunakan oleh guru untuk mengembangkan item tes dan untuk menyajikan informasi yang relevan terkait dengan penilaian pembelajaran siswa (Sumintono, 2018). Analisis instrumen tes ini menggunakan Model *Rasch* termasuk dalam teori pengukuran respons item. Pengukuran ini dapat menjelaskan interaksi antara subjek dan item tes. Ini akan membuat pengukuran memiliki hasil yang lebih tepat dan obyektif (Sumintono & Widhiarso, 2014).

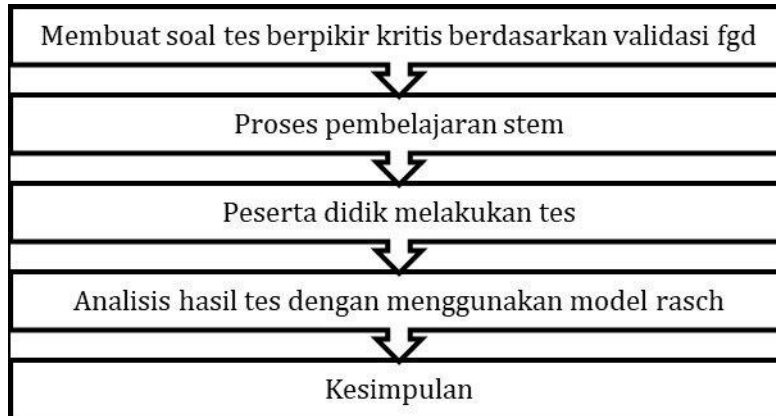
Berdasarkan pemaparan tersebut, peneliti merasa perlu untuk menganalisis hasil tes pada pembelajaran *STEM* dengan menggunakan pemodelan *Rasch*, karena keunggulan dari *Rasch* dibanding metode lainnya, khususnya teori klasik, adalah kemampuan dalam melakukan prediksi data yang hilang (*Missing data*), yang didasarkan pada pola respons yang sistematis. Maka, dengan analisis pemodelan *Rasch*, akan menghasilkan analisis statistik kesesuaian yang memberikan informasi pada pengguna apakah data yang didapatkan memang secara ideal menggambarkan bahwa orang yang mempunyai abilitas tinggi memberikan pola jawaban terhadap item sesuai dengan tingkat kesulitannya. (Sumintono & Widhiarso, 2015)

## **METODE**

### **Desain dan Prosedur Penelitian**

Metode penelitian dilakukan secara kualitatif dengan menggunakan mekanisme pengembangan produk dengan *Focus Group Discussion (FGD)*. *FGD* dapat didefinisikan sebagai metode dan teknik untuk mengumpulkan data kualitatif dengan sekelompok orang untuk berdiskusi berkaitan suatu fokus masalah atau topik tertentu dipandu oleh seseorang moderator atau fasilitator (Indrizal, 2014). Untuk memperoleh produk data/informasi dari *FGD* tersebut dilakukan melalui interaksi sosial sekelompok individu yang saling mempengaruhi satu sama lain (Omar, 2018). Proses *Focus Group Discussion*

(FGD) yang digunakan melibatkan identifikasi tujuan / sasaran, mengidentifikasi pertanyaan, mengidentifikasi orang, memilih waktu, tempat / lingkungan, melakukan penelitian, mengevaluasi temuan / data dan persiapan laporan. Proses FGD dalam penelitian ini digunakan dalam pengembangan soal tes tertulis dan proses analisis hasil tes hingga mendapatkan kesimpulan dari hasil penerapan pembelajaran STEM. Adapun proses pelaksanaan FGD ini dideskripsikan melalui **Gambar 1**.



**GAMBAR 1.** Proses pelaksanaan focus group discussion

### Lokasi dan Subjek Penelitian

Pelaksanaan FGD dilakukan di Laboratorium IPA UPI kampus Tasikmalaya dengan melibatkan tim pengembang perangkat pembelajaran STEM sejumlah 7 orang. Masing-masing anggota tim ini mempunyai peran masing-masing terhadap pengembangan pembelajaran STEM. Sedangkan pelaksanaan pemberian tes tertulis diberikan kepada siswa di Sekolah Dasar Islam Terpadu Idrisiyyah sejumlah 24 orang di Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat.

### Teknik Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pengembangan soal tes ini dilakukan bersama dengan tim pengembang perangkat pembelajaran STEM. Adapun peran anggota tim ini masing-masing mengembangkan produk berkaitan dengan: desain pembelajaran dalam bentuk Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Media, Lembar Kerja siswa (LKS), Buku ajar, asesmen kinerja dan asesmen soal tes berpikir kritis serta aplikasi pelaksanaan pembelajaran. Keterkaitan antar anggota tim ini sangat mempengaruhi kesesuaian bentuk perangkat pembelajaran yang dihasilkan, termasuk pula kepada bentuk dan konten dari soal tes yang akan dikembangkan. Melalui proses kegiatan FGD tersebut, bersama tim pengembangan STEM dilakukan analisis, pengembangan, dan validasi internal instrumen soal tes yang telah dihasilkan. Proses FGD bersama tim pengembang perangkat pembelajaran dilakukan di Laboratorium IPA Kampus UPI Tasikmalaya. Setelah diperoleh soal tes tertulis berpikir kritis melalui proses FGD, soal tes ini kemudian diberikan kepada siswa kelas 5 SD untuk dikerjakan dengan sebelumnya dilakukan bersama penerapan terhadap perangkat pembelajaran lainnya. Pelaksanaan pembelajaran dan pengerjaan soal tes dilaksanakan di waktu yang sama yaitu pada tanggal 14 April 2020. Data akan di dapatkan dengan mendistribusikan soal tes kepada masing-masing siswa berupa soal tes berpikir kritis dengan unsur dasar yang dikemukakan oleh Robert Ennis (2011).

Hasil tes yang dihasilkan ini kemudian diolah dengan Pemodelan Rasch dan dengan bantuan *winstep versi 4.5.2*. Pada Model Rasch skor mentah diproses dan akhirnya melengkapi informasi pada peta konstruk, analisis pada desain butir soal yang digunakan di kalibrasi secara sekaligus dalam tiga hal yaitu skala pengukuran, responden

(*person*), dan butir soal (*item*) sehingga menghasilkan data yang diinginkan. (Sumintono & Widhiarso, 2015). Deskripsi proses pelaksanaan dapat digambarkan dalam **Tabel 1**.

**TABEL 1.** Deskripsi proses pelaksanaan tes

Indikator	Keterangan
Bentuk dan jumlah soal	Pilihan ganda (A,B,C, dan D) 5 soal
Berpikir Kritis	Teori Berpikir Kritis oleh Robert H. Ennis
Materi Soal	Tokoh dan penemuan ( Teks Eksplanasi, keliling lingkaran, Komponen listrik dan fungsinya)
Siswa	Kelas 5 Sekolah dasar di Tasikmalaya Jawa Barat sejumlah 24 orang
Proeses Pelaksanaan Tes Tertulis	11.00 – 11.15 WIB
Kadaan pada saat pelaksanaan	Setelah proses pembelajaran berbasis <i>STEM</i> , sebelum mengakhiri kegiatan pembelajaran.
Pengolahan hasil Tes Tertulis	Pemodelan <i>Rasch</i>

Hasil tampilan awal dari model *Rasch* untuk menganalisis hasil dari tes tersebut digunakan suatu peta yang menggambarkan kemampuan siswa dan sebaran tingkat kesulitan soal dengan skala yang sama (Wilson, 2008). Peta itu dinamakan dengan *wright map*. Analisis lebih lanjut akan digunakan data *Item Measure* untuk mengetahui tingkat kesulitan soal. Dalam pemodelan *Rasch*, selain dapat melakukan analisis sampai ke tingkat butir soal dan tingkat individu, analisis di tingkat instrumen pun dapat dilakukan

## HASIL PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal tes berpikir kritis berbasis *STEM* sesuai dengan kurikulum yang digunakan. Materi terlebih dahulu akan di bahas pada proses pembelajaran dengan menggunakan media berbasis *STEM*, dan tes tertulis disajikan di akhir kegiatan maka hasil dari tes merupakan bagian dari pembelajarannya. Indikator berpikir kritis digunakan untuk membuat soal pilihan ganda dengan memperhatikan keadaan siswa Ketika akan melakukan sebuah tes di akhir pembelajaran, maka dibuatlah 5 soal item pilihan ganda dengan indikator kritis yang berbeda-beda. Pembagian soal tersebut di ilustrasikan dalam **Tabel 2**.

**TABEL 2.** Indikator soal tes berpikir kritis

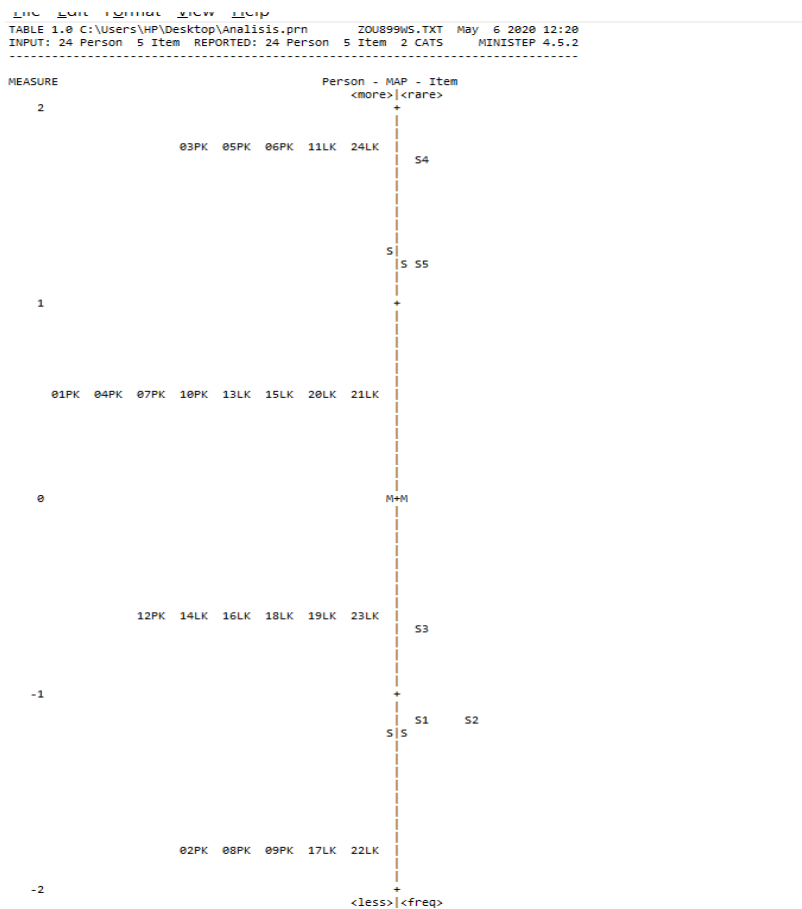
Nomor Soal	Indikator Berpikir Kritis
1,2	<b>Reason</b> , Siswa mengidentifikasi alasan-alasan yang mendukung atau melawan putusan-putusan yang dibuat dari fakta yang disajikan.
3	<b>Inference</b> , Siswa menyimpulkan berdasarkan permasalahan yang muncul dari data yang disajikan.
4	<b>Overview</b> , Siswa mengecek terhadap sesuatu yang ditemukan, diputuskan, diperhatikan, dipelajari, dan disimpulkan
5	<b>Clarity</b> , Siswa membandingkan kejelasan yang digunakan pada argument agar tidak salah menyimpulkan.

**Tabel 2** memberikan informasi mengenai indikator berpikir kritis dengan teori dari Robert H. Ennis yang menyebutkan bahwa, berpikir kritis memiliki beberapa dasar, yaitu Sebuah proses yang sistematis dan masuk akal sesuai dengan situasi; pertama mengikuti langkah-langkah pemecahan masalah, yang kedua menggunakan daftar pemikiran kritis yang masuk akal untuk berurusan dengan posisi pada suatu masalah, seperti "*FRISCO*" 1) Fokus: Apa gunanya atau masalah? Ingatlah itu 2) Alasan : Apa alasan untuk mendukung, dan bertentangan dengan, titik atau kesimpulan? 3) *Inference*: Apakah kesimpulannya masuk akal? 4) Situasi : Bagaimana semua ini cocok dengan situasi? 4) *Clarity*: Apakah

semuanya cukup jelas? 5) Ikhtisar : Pada ulasan di atas, bagaimana fitur-fitur ini terlihat secara terpisah dan sebagai satuan? (Ennis, 2011) Indikator berpikir kritis ini, kemudian di tentukan untuk soal nomor berapa kemampuan tersebut digunakan.

Dalam *wright map* dengan menggunakan analisis *Rasch* di peroleh informasi di sebelah kiri yang menggambarkan abilitas siswa terlihat ada 5 orang dengan abilitas tinggi, yaitu 03PK, 05PK, 06PK, 11LK, 24 LK. Nilai *logit* dari siswa tesebut adalah lebih dari +1, dan 5 siswa ada di abilitas yang paling rendah, dengan nilai *logit* lebih kecil dari -1 *logit*. Berdasarkan *wright map* ada 4 variasi kemampuan siswa, dan menunjukan variasi pertama di abilitas tinggi, di atas rata-rata, di bawah rata-rata, dan dengan abilitas rendah. Selain itu, peta *wright map* menunjukan ada dua soal dengan tingkat kesulitan yang hampir sama, soal nomor 1 dan 2, jika dilihat Kembali indikator dari kedua soal tersebut sama yaitu *Reason*, maka memungkinkan untuk hasil yang sama pula. Hasil dari *Wright map* disajikan pada **Gambar 2**.

Selanjutnya, pada **Gambar 3** dengan informasi yang memerinci *logit* dari tiap butir soal yang akan mengetahui data tentang tingkat kesulitan soal. Kolom *entry number* adalah nomor urut butir soal, yang dibariskan sesuai dengan kesulitannya, kolom paling kanan *item* dibariskan sesuai dengan yang dimasukan sebelumnya. Butir soal pada table di urutkan dengan nilai *logit* tertinggi yaitu soal nomor 4, dan *logit* terendah yaitu soal nomor 2. Nilai *logit* tertinggi menunjukan tingkat kesulitan soal yang tinggi. Hal ini berkorespondensi dengan kolom *total score* yang menunjukan berapa orang yang menjawab benar. Pada soal nomor 3, 1, dan 2 menunjukan bahwa ada lebih dari 10 orang yang menjawabnya dengan benar, ditunjukan di kolom *total score*. Namun dalam table ini pun bisa dilihat bahwa tingkat kesulitan soal nomor 1 dan 2 sama, yaitu dengan nilai *logit* (-1,14). Pada *item measure* juga terdapat nilai deviasi standar yaitu (1,23).



**GAMBAR 2.** Hasil *wright map* : tingkat kesulitan individu dalam menjawab soal

TABLE 13.1 C:\Users\HP\Desktop\Analisis.prn ZOU899WS.TXT May 6 2020 12:20  
 INPUT: 24 Person 5 Item REPORTED: 24 Person 5 Item 2 CATS MINISTEP 4.5.2

Person: REAL SEP.: .00 REL.: .00 ... Item: REAL SEP.: 2.08 REL.: .81

Item STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
4	5	4	1.75	.55	1.16	.62	2.04	1.49	.23	.41	75.0	79.7	S4
5	7	4	1.19	.51	1.07	.35	1.45	1.01	.37	.46	75.0	77.0	S5
3	15	4	-.65	.49	.78	-.99	.67	-.95	.65	.49	83.3	73.2	S3
1	17	4	-1.14	.51	.82	-.70	.69	-.62	.59	.46	83.3	77.2	S1
2	17	4	-1.14	.51	1.08	.39	.96	.06	.42	.46	75.0	77.2	S2
MEAN	12.2	24.0	.00	.51	.98	-.1	1.16	.2			78.3	76.9	
P.SD	5.2	.0	1.23	.02	.15	.6	.52	.9			4.1	2.1	

TABLE 13.3 C:\Users\HP\Desktop\Analisis.prn ZOU899WS.TXT May 6 2020 12:20  
 INPUT: 24 Person 5 Item REPORTED: 24 Person 5 Item 2 CATS MINISTEP 4.5.2

GAMBAR 3. Hasil item measure : tingkat kesulitan butir soal

Data kemampuan/abilitas siswa dapat diperoleh dengan memunculkan *person measure table* yang merinci informasi *logit* dari setiap individu. pada data tersebut, di kolom paling kanan *person* dimulai dari abilitas siswa yang tertinggi sampai dengan terendah. Nilai *logit* yang tinggi menunjukkan kemampuan menyelesaikan soal yang tinggi.

TABLE 17.1 C:\Users\HP\Desktop\Analisis.prn ZOU899WS.TXT May 6 2020 12:20  
 INPUT: 24 Person 5 Item REPORTED: 24 Person 5 Item 2 CATS MINISTEP 4.5.2

Person: REAL SEP.: .00 REL.: .00 ... Item: REAL SEP.: 2.08 REL.: .81

Person STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Person
3	4	5	1.82	1.25	1.04	.27	.60	.10	.49	.45	80.0	79.9	03PK
5	4	5	1.82	1.25	1.04	.27	.60	.10	.49	.45	80.0	79.9	05PK
6	4	5	1.82	1.25	.62	-.53	.36	-.20	.71	.45	80.0	79.9	06PK
11	4	5	1.82	1.25	.62	-.53	.36	-.20	.71	.45	80.0	79.9	11LK
24	4	5	1.82	1.25	.62	-.53	.36	-.20	.71	.45	80.0	79.9	24LK
1	3	5	.51	1.09	1.51	.94	1.60	1.00	.20	.54	60.0	77.6	01PK
4	3	5	.51	1.09	.32	-1.41	.30	-1.32	.98	.54	100.0	77.6	04PK
7	3	5	.51	1.09	.32	-1.41	.30	-1.32	.98	.54	100.0	77.6	07PK
10	3	5	.51	1.09	2.77	2.25	2.81	2.11	-.60	.54	20.0	77.6	10PK
13	3	5	.51	1.09	1.59	1.04	1.51	.89	.18	.54	60.0	77.6	13LK
15	3	5	.51	1.09	1.51	.94	1.60	1.00	.20	.54	60.0	77.6	15LK
20	3	5	.51	1.09	.32	-1.41	.30	-1.32	.98	.54	100.0	77.6	20LK
21	3	5	.51	1.09	.32	-1.41	.30	-1.32	.98	.54	100.0	77.6	21LK
12	2	5	-.60	1.04	.61	-.93	.50	-.61	.76	.49	80.0	70.9	12PK
14	2	5	-.60	1.04	.61	-.93	.50	-.61	.76	.49	80.0	70.9	14LK
16	2	5	-.60	1.04	.87	-.17	.70	-.21	.60	.49	80.0	70.9	16LK
18	2	5	-.60	1.04	.87	-.17	.70	-.21	.60	.49	80.0	70.9	18LK
19	2	5	-.60	1.04	.87	-.17	.70	-.21	.60	.49	80.0	70.9	19LK
23	2	5	-.60	1.04	.87	-.17	.70	-.21	.60	.49	80.0	70.9	23LK
2	1	5	-1.79	1.19	.86	-.08	.57	.11	.47	.34	80.0	79.9	02PK
8	1	5	-1.79	1.19	1.70	1.23	4.22	1.78	-.49	.34	80.0	79.9	08PK
9	1	5	-1.79	1.19	.86	-.08	.57	.11	.47	.34	80.0	79.9	09PK
17	1	5	-1.79	1.19	1.75	1.30	7.17	2.45	-.71	.34	80.0	79.9	17LK
22	1	5	-1.79	1.19	.86	-.08	.57	.11	.47	.34	80.0	79.9	22LK
MEAN	2.5	5.0	.02	1.13	.97	-.1	1.16	.1			78.3	76.9	
P.SD	1.0	.0	1.24	.08	.57	1.0	1.54	1.0			16.2	3.6	

GAMBAR 4. Hasil person measure : tingkat abilitas individu

Dengan diketahui nilai deviasi standar dari hasil analisis tingkat abilitas siswa, maka akan diperoleh pengelompokan siswa dengan abilitas sangat tinggi, tinggi, rendah dan sedang. Yaitu sebagai berikut.

**TABEL 3.** *Tingkat abilitas siswa*

Nomor absen siswa	Abilitas Siswa
3,5,6,11,24	Sangat tinggi
11,24,1,4,7,10,13,15,20,21	Tinggi
12,14,16,18,19,23,	Sedang
2,8,9,17,22	Rendah

Dalam pemodelan *Rasch*, dapat dimunculkan pengelompokan butir soal dari nilai *separation*. Semakin besar nilainya, maka kualitas instrumen semakin bagus, karena dapat mengidentifikasi butir soal yang telah dibuat. Persamaan lain yang digunakan secara lebih teliti disebut pemisahan strata:

$$H = [(4 \times Separation) + 1] / 3 \tag{1}$$

SUMMARY OF 5 MEASURED Item

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	12.2	24.0	.00	.51	.98	-.07	1.16	.20
SEM	2.6	.0	.61	.01	.08	.32	.26	.47
P.SD	5.2	.0	1.23	.02	.15	.65	.52	.93
S.SD	5.8	.0	1.37	.02	.17	.73	.58	1.04
MAX.	17.0	24.0	1.75	.55	1.16	.62	2.04	1.49
MIN.	5.0	24.0	-1.14	.49	.78	-.99	.67	-.95
REAL RMSE	.53	TRUE SD	1.11	SEPARATION	2.08	Item	RELIABILITY	.81
MODEL RMSE	.51	TRUE SD	1.11	SEPARATION	2.17	Item	RELIABILITY	.82
S.E. OF Item MEAN = .61								

Item RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = -1.00  
 Global statistics: please see Table 44.  
 UMEAN=.0000 USCALE=1.0000

**GAMBAR 5.** *Hasil measure item : tingkat kesulitan soal*

Dengan nilai butir *separation* 2,08 maka  $H = [(4 \times 2,08) + 1] / 3 = 4,06$ , jika dibulatkan menjadi 4, yang dimaksudkan bahwa ada 4 kelompok butir soal yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang dan rendah.

**PEMBAHASAN**

Lima pertanyaan diberikan kepada siswa untuk menganalisis, membuktikan, dan memberikan deskripsi sejauh mana siswa dapat menjawab soal dengan tingkat tinggi atau *higher order thinking skill*. keterampilan utama yang harus dimiliki dalam konteks abad 21 adalah keterampilan belajar dan berinovasi. Keterampilan ini berkenaan dengan kemampuan berfikir kritis. *HOTS* akan memampukan siswa dalam mengontruksi argumen yang tepat dan efektif untuk membuat keputusan atau solusi yang rasional. Kemampuan berpikir tingkat tinggi diperlukan siswa untuk mengerjakan model penilaian di abad 21. (Nugroho, 2018)



Penggunaan penilaian alternatif oleh guru untuk mengevaluasi *HOTS* biasanya dihambat oleh pedoman kaku yang diberikan oleh otoritas. Ketidakfleksibelan penilaian arus utama telah dan akan selalu menjadi kendala untuk mengajar *HOTS* secara efektif. (Tan & Halili, 2015) Salah satu penilaian yang sesuai untuk digunakan dalam pembelajaran adalah penilaian *4C*, karena *4C* telah menjadi bagian dari kurikulum dasar saat ini yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas pendidikan sehingga lulusan siap bersaing di dunia global. "kompetensi yang diperlukan di abad ke-21 yaitu *The 4Cs*"- *communication, collaboration, critical thinking, dan creativity* (Scott, 2015)

Namun, setelahnya dilakukan kegiatan tes kepada siswa/responden maka selanjutnya dilakukan sebuah analisis agar apa yang telah di buat bisa di evaluasi dengan lebih komprehensif, salah satunya dengan menggunakan pemodelan rasch. pengukuran yang objektif, serta aplikasi Model *Rasch* dalam penilaian pendidikan dengan penggunaan perangkat lunak (*software*) yang dirancang untuk aplikasi *Rasch* model. (Bond, 2013) Dalam konteks model *Rasch*, pola penskoran yang 'menetap' ini tidak lain adalah pengukuran yang hasilnya bergantung pada siapa yang diukur (*test dependent scoring*); sedangkan yang harus dilakukan dalam riset kuantitatif dalam penilaian pendidikan adalah pengukuran yang objektif (*objective measurement*). (Sumintono, 2015) Hasil dari data ini dapat memberikan informasi kepada guru untuk mengidentifikasi keterampilan dan kecocokan siswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis selama proses pembelajaran berbasis *STEM*. (Hamdu et al., 2020) Maka, dari hasil analisis tersebut, seorang guru akan lebih mudah untuk memberikan attention sesuai dengan abilitas dari siswa. Selain itu guru akan lebih mudah untuk melakukan koreksi pada soal yang telah di buat agar tidak membuat soal dengan kesalahan yang sama. Maka analisis soal dengan pemodelan *Rasch* memberikan banyak gambaran yang bisa di peroleh oleh siapapun.

Sebagian guru yang melakukan kegiatan pembelajaran dengan standar kurikulum nasional, pemikiran tingkat tinggi didekati sebagai "ujung tombak" Taksonomi Bloom (atau lainnya): Menganalisis, Mengevaluasi, dan Menciptakan, atau, dalam bahasa yang lebih tua, Analisis, Sintesis, dan Evaluasi. (Schumann et al., 2015)

## SIMPULAN

Keterampilan siswa diukur menggunakan aspek berpikir kritis dalam pembelajaran berbasis *STEM* dengan menggunakan analisis model *Rasch*. Analisis yang dihasilkan menjadi penentu pengujian instrument dan penentuan abilitas. Model *Rasch* akan lebih mudah membantu proses peneliti dalam bidang penilaian Pendidikan, karena pada dasarnya model data tersebut sesuai dengan persyaratan pengukuran yang objektif. Hasil dari analisis tersebut memberikan 4 pengelompokan item butir soal, dan 4 pengelompokan abilitas individu siswa yaitu : sangat tinggi, tinggi, sedang, dan rendah. Sehingga, hasil tersebut mampu menggambarkan bagaimana keterampilan yang ada pada soal untuk melihat sejauh mana soal itu dibuat dalam indikator berpikir kritis. Dengan demikian, hasil analisis Model *Rasch* menunjukkan kesesuaian untuk mengidentifikasi kualitas item butir soal ataupun siswa. Sehingga memberikan kepuasan terhadap guru dalam melakukan proses pembelajaran di sekolah.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Andrich, D., & Pedler, P. (2019). A law of ordinal random error: The rasch measurement model and random error distributions of ordinal assessments. *Measurement: Journal of the International Measurement Confederation*, 131, 771-781. <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2018.08.062>
2. Bond, T., Fox, C. (2007). *Applying the rasch model*. New York: Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9781410614575>
3. Ennis, R. H. (2011). The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities. *University of Illinois*, 2(4).

4. 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).
5. Indrizal, E. (2014). Diskusi Kelompok Terarah. *Journal Antropologi: Isu-Isu Sosial Budaya*, 1, 75–82.
6. Kristiantari, M. R. (2015). Analisis kesiapan guru sekolah dasar dalam mengimplementasikan pembelajaran tematik integratif menyongsong kurikulum 2013. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 3(2).
7. Lidinillah, D. A. M., Mulyana, E. H., Karlimah, K., & Hamdu, G. (2019). Integration of stem learning into the elementary curriculum in indonesia: An analysis and exploration. *Journal of Physics: Conference Series*, 1318(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1318/1/012053>
8. Mullis, ina V. ., O.Martin, M., Foy, P., & Hooper, M. (2015). *Timss 2015 international results in science saved*. <http://timss2015.org/timss-2015/science/student-achievement/distribution-of-science-achievement/>
9. Nugroho, R. A. (2018). *Higher order thinking skills* (T. Y. Kurniawati (ed.)). PT Gramedia.
10. Nurlenasari, N., Lidinillah, D. A. M., Nugraha, A., & Hamdu, G. (2019). Assessing 21st century skills of fourth-grade student in STEM learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1318(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1318/1/012058>.
11. Omar, D. (2018). Focus group discussion in built environment qualitative research practice. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 117(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/117/1/012050>
12. Rangkuti, A. A. (2011). Pengembangan bank soal mata kuliah psikologi perkembangan. *Perspektif Ilmu Pendidikan*, 23(14), 66-73.
13. Sari, N. A., & Yuniastuti, Y. (2018). Penerapan pembelajaran tematik terpadu di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 3(12), 1572-1582.
14. Solichin, M. (2017). Analisis daya beda soal, taraf kesukaran, validitas butir tes, interpretasi hasil tes dan validitas ramalan dalam evaluasi pendidikan. *Jurnal Manajemen dan Pendidikan Islam*, 2(2), 192-213.
15. Schumann, S. A., Schimelpfenig, T., Sibthorp, J., Collins, R. H., Hatzakis, K. D., Kritsotakis, E. I., Angelaki, H. P., Tzanoudaki, I. K., Androulaki, Z. D., Amal, E., Adel, E., Maged, M., Van de Velde, S., Heselmans, A., Roex, A., Vandekerckhove, P., Ramaekers, D., Aertgeerts, B., Başağa, H. B., ... Calvet, B. (2015). Safety climate, safety behavior, and worker injuries in the Chinese manufacturing industry. *Safety Science*, 33(3), 173 - 178. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.04.023>
16. Scott, C. L. (2015). Education research and foresight the futures of learning 3: What kind of pedagogies for the 21st century? *Educational Research and Foresight UNESCO*, 1(1), 1–14.
17. Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2014). *Aplikasi model rasch untuk penelitian ilmu-ilmu sosial*. TrimKom Publising Home.
18. Sumintono, B. (2015, November). *Pemodelan rasch pada Asesmen Pendidikan : Suatu pengantar*. 1–14. Makalah dipresentasikan dalam Konferensi Guru dan Dosen Nasional (KGDN) 2015 di Aula Auditorium Universitas Sumatera Utara (USU) Medan.
19. Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi pemodelan rasch pada assesment pendidikan*. Institut Teknologi Sepuluh November.
20. Tan, S. Y., & Halili, S. H. (2015). Effective teaching of higher-order thinking (hot) in education. *The Online Journal of Distance Education and E-Learning*, 3(2), 41–47.
21. Wilson, M. (2008). Cognitive diagnosis using item response models. *Journal of Psychology*, 216(2), 74–88. <https://doi.org/10.1027/0044-3409.216.2.74>
22. Yuliandini, N., Hamdu, G., & Respati, R. (2019). Pengembangan soal tes berbasis higher order thinking skill (hots) taksonomi bloom revisi di sekolah dasar. *PEDADIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 6(1), 37–46.
23. Zubaidah, S. (2018). Mengenal 4C: Learning and innovation skills untuk menghadapi era revolusi industri 4.0. In *2nd Science Education National Conference* (pp. 1-18).

## PROFIL SINGKAT

**Ainun Nurul Syadiah** adalah mahasiswa program studi pendidikan guru sekolah dasar, Universitas Pendidikan Indonesia, Kampus daerah Tasikmlaya. Beliau aktif dalam projek penelitian berbasis *STEM* di Sekolah Dasar.

**Ghullam Hamdu** adalah dosen program studi pendidikan guru sekolah dasar, Universitas Pendidikan Indonesia, Kampus daerah Tasikmlaya. Beliau aktif dalam penelitian-penelitian yang berkaitan dengan pengembangan perangkat pembelajaran dan implementasinya di tingkat sekolah dasar. Selama tiga tahun terakhir ini sedang fokus mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis *STEM* di sekolah Dasar melalui pendanaan Ristek dikti maupun dana internal universitas.