



## Analisis rasch untuk science process skills instruments (SPSI): pengembangan dan penilaian materi gaya

Dede Ahmad Gumilar\*, Ridwan Efendi

Magister Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia.

\*e-mail: dedeahmadg@upi.edu

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menilai keterampilan keterampilan proses sains siswa SMP pada materi gaya. Metode penelitian telah digunakan oleh model 3D + 1T (Mendefinisikan, Merancang, Mengembangkan dan Menguji coba). Populasi penelitian ini adalah siswa di salah satu SMP di kota Bandung, dengan sampel penelitian 28 orang siswa kelas 8, jumlah laki-laki 11 orang dan perempuan 17 orang, rata-rata siswa berusia 13-14 tahun. SPSI terdiri dari 15 item, pertanyaan yang sudah ada dianalisis dengan analisis Rasch. Keterampilan proses sains siswa dikategorikan menjadi 3 kategori yaitu less skilled (LS), moderately skilled (MS) and skilled (S), Hasil penelitian menunjukkan kategori moderately skilled (MS) memiliki persentase tertinggi yaitu sekitar 78%, untuk kategori less skilled (LS) dan skilled (S) masing-masing memiliki persentase sekitar 11%. Sedangkan analisis Rasch. Hasil analisis juga menunjukkan soal yang dibuat terlihat merata untuk setiap level, dan terdapat 6 soal yang kurang baik.

**Kata Kunci:** Analisis Rasch, Keterampilan Proses Sains, SPSI

### 1. Pendahuluan

Analisis Rasch dibuat oleh Georg Rasch untuk menguji konstruksi dalam psikologi dengan dua jenis parameter, tingkat kesukaran untuk setiap item dan kemampuan untuk setiap orang dalam tes (Aminudin, dkk 2019). Analisis Rasch adalah salah satu metode statistik yang dapat menggambarkan interaksi subjek penelitian dengan item tes yang dapat dipahami sebagai alat psikometrik dalam ilmu sosial dan memiliki sifat pengukuran yang kuat (e.g Planinic, Boone, Susac, & Ivanjek, 2019; Sumintono, 2018; Rasch, 1960). Oleh karena itu analisis rasch ini sangat tepat digunakan untuk analisis instrument yang dikembangkan. Analisis Rasch terkait dengan analisis instrumen, dan dapat digunakan untuk mengembangkan item tes serta alat penting yang bias melayani informasi yang relevan berkaitan dengan penilaian siswa untuk pembelajaran (Aminudin, dkk 2019; Sumintono 2018; Boone, 2016). Analisis rasch telah digunakan dalam bidang pendidikan fisika oleh beberapa peneliti untuk menganalisis instrumen (Aminudin, dkk 2019). Salah satu keterampilan yang berkaitan erat dengan pendidikan fisika atau yang berhubungan dengan sains yaitu keterampilan proses sains.

Keterampilan proses sains didefinisikan sebagai seperangkat kemampuan yang dapat ditransfer secara luas, sesuai untuk banyak disiplin ilmu dan mencerminkan perilaku ilmuwan, keterampilan proses dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu keterampilan proses dasar (*Basic Processes*) dan keterampilan proses terintegrasi (*Integrated Processes*) atau yang lebih kompleks (AAAS, 1965; Abruscato, 1995). Ketika siswa diberi kesempatan untuk terlibat aktif dalam pembelajaran, dengan mengajukan prediksi-prediksi berkaitan dengan pembelajaran yang sedang berlangsung, siswa yang terlibat aktif dalam pembelajaran lebih memahami konsep-konsep yang telah dipelajarinya daripada siswa yang pasif ketika pembelajaran.

Penyelidikan ilmiah berkaitan erat dengan keterampilan proses sains, keterampilan ini merupakan keterampilan keterampilan untuk melakukan penyelidikan ilmiah. Agar siswa memiliki keterampilan-keterampilan tersebut, maka harus dilatih untuk melakukan kegiatan kegiatan yang berkaitan dengan keterampilan tersebut. Pembelajaran dengan keterampilan proses ini menekankan pada proses pembelajaran, dimana keterlibatan siswa dalam pembelajaran sangat dominan. Selain itu peran guru dalam memfasilitasi siswa harus

lebih optimal, dimana guru harus merancang pembelajaran dan penilaian yang berorientasi keterampilan proses. Keterampilan proses sains adalah keterampilan berpikir yang digunakan para ilmuwan untuk membangun pengetahuan untuk memecahkan masalah dan merumuskan hasil. Metode ilmiah, pemikiran ilmiah, dan pemikiran kritis juga merupakan istilah yang telah digunakan untuk menggambarkan keterampilan ini, tetapi dua dekade terakhir, frase "keterampilan proses sains" telah menjadi lebih umum (Bybee & DeBoer, 1993).

Pembelajaran yang berorientasi keterampilan proses sains harus mengutamakan aktifitas siswa yang melatih metode ilmiah, pemikiran ilmiah dan pemikiran kritis. Keterampilan proses sains ini terdiri dari beberapa aspek keterampilan, dimana keterampilan ini dibagi kedalam 2 kelompok keterampilan .

Keterampilan proses sains adalah salah satu tujuan utama yang ingin dicapai dalam pendidikan sains karena keterampilan ini digunakan tidak hanya oleh para ilmuwan tetapi juga oleh semua orang, untuk menjadi orang yang melek secara ilmiah (Harlen,1999). Keterampilan proses sains telah dipisahkan menjadi Keterampilan Proses Sains Dasar dan Keterampilan Proses Sains Terpadu. Keterampilan proses sains sangat penting untuk pembelajaran yang bermakna, keterampilan proses sains dasar terdiri dari mengamati, menggunakan hubungan ruang/waktu, menyimpulkan, mengukur, berkomunikasi, mengklasifikasikan, dan memprediksi. SPS terintegrasi termasuk mengendalikan variabel, mendefinisikan secara operasional, merumuskan hipotesis, menafsirkan data, bereksperimen, merumuskan model, dan menyajikan informasi (e.g Özgelen, 2012; Abruscato,1995; Karamustafaoglu,2011). Setiap aspek pada keterampilan proses sains saling terhubung dan terintegrasi, ketika Keterampilan proses sains dasar menjadi bagian dasar bagi siswa agar memiliki keterampilan terintegrasi, maka harus dipastikan keterampilan dasar sudah dikuasai oleh siswa sebelum melatih keterampilan terintegrasi. Keterampilan proses sains terintegrasi menuntut siswa

untuk menggunakan kombinasi dari keterampilan dasar, seperti untuk keterampilan berhipotesis setidaknya siswa harus menggunakan keterampilan mengklasifikasikan, dan memprediksi agar dapat menyusun hipotesis yang baik. Oleh karena itu sangat perlu penilaian yang baik untuk mengidentifikasi sejauh mana keterampilan proses sains dimiliki oleh siswa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan menilai keterampilan keterampilan proses sains siswa SMP pada materi gaya.

## **2. Metode**

### **a. Metode penelitian**

Metode penelitian telah digunakan oleh model 3D + 1T (Mendefinisikan, Merancang, Mengembangkan dan Menguji coba). Tahap pendefinisian telah dilakukan untuk studi literatur tentang keterampilan proses sains siswa. Tahap desain diwujudkan dengan merancang konten untuk setiap tes keterampilan proses sains. Tahap pengembangan dilakukan dengan merancang tes keterampilan proses sains secara bertahap melalui beberapa keterampilan dasar proses sains. Selanjutnya, tahap uji coba digunakan untuk menguji instrumen keterampilan proses sains yang dianalisis menggunakan analisis Rasch.

### **b. Populasi dan sampel**

Populasi penelitian ini adalah siswa di salahsatu SMP Negeri di kota Bandung, sekolah ini memiliki dua shift dalam belajar, untuk kelas 8 dan 9 sekolah pada shift pagi dari pukul 07.00 sampai pukul 12.00 sedangkan untuk kelas 7 sekolah pada shift siang yang dimulai pukul 13.00 sampai pukul 17.20. Sampel pada penelitian ini yaitu 28 orang siswa kelas 8, dengan jumlah laki-laki 11 orang dan perempuan 17 orang, rata-rata siswa berusia 13-14 tahun. Sampel pada penelitian ini mayoritas berasal dari daerah perkotaan di kota bandung,

### **c. Instrumen**

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah Science Process Skills Instruments (SPSI) yang terdiri dari konsep gaya, hukum Newton tentang gerak. Bentuk instrumen berupa pilihan ganda yang dikategorikan dalam beberapa aspek

keterampilan dasar yang menunjang keterampilan hipotesis.

**Tabel 1.** Instrument keterampilan proses sains

No	Keterampilan	No Soal
1	Observasi	1,2
2	Klasifikasi	5,7,8
3	Prediksi	4,6,9,11
4	Hipotesis	12,15
5	Merancang Percobaan	3,10,14

#### d. Analisis data

Analisis data dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama adalah analisis data dengan memproses jawaban siswa berdasarkan kategori keterampilan proses sains. Tahap kedua adalah analisis data tentang sebaran data siswa dalam menjawab pertanyaan, kualitas instrumen dan hubungan jawaban siswa dengan kualitas instrumen menggunakan analisis Rasch.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pengembangan instrumen ditekankan pada keterampilan proses sains melalui SPSI. Detail tentang tahapan pengembangan oleh model 3D + 1T (Defining, Designing, Developing and Testing) dan analisis akan dibahas sebagai berikut.

#### a. Defining/mendefinisikan

Tahap define/mendefinisikan adalah tahap studi literatur tentang keterampilan proses sains pada materi gaya. Tahap ini digunakan untuk mencari referensi dari penelitian. Setelah dikumpulkan, kemudian membuat instrumen berdasarkan referensi yang diperoleh.

#### b. Designing /Desain

Tahap ini adalah mendesain instrumen yang akan digunakan di SPSI dalam menilai keterampilan proses sains. SPSI adalah instrumen penilaian keterampilan proses sains, yang mencakup keterampilan

dasar dan keterampilan terintegrasi dengan tipe soal yang saling berhubungan antara keterampilan dasar dan keterampilan terintegrasi.

#### c. Developing/pengembangan

Tahap ini mengembangkan instrumen yang telah didesain, dengan berorientasi pada keterampilan proses sains. Untuk instrumen yang dikembangkan memuat 5 kategori atau aspek keterampilan proses sains.

#### d. Testing/Uji Coba

Uji Coba adalah tahapan konkret untuk menerapkan instrumen yang telah dibuat, uji coba dilakukan dalam dua tahap yaitu tahap sebelum siswa dilatihkan keterampilan proses sains dan tahap setelah siswa dilatihkan keterampilan proses sains. Hasilnya kemudian dianalisis melalui dua tahap analisis. Analisis pertama menghitung persentase setiap kategori keterampilan proses sains, dengan demikian keterampilan proses sains siswa dapat didistribusikan berdasarkan kategori yang telah dibuat. Analisis kedua adalah analisis instrumen menggunakan analisis Rasch.

Analisis tahap pertama

Keterampilan proses sains siswa, pada konteks Hukum Newton digali dengan menggunakan tes. Tes berupa soal pilihan ganda yang berjumlah 15 soal. Rekapitulasi hasil pengolahan data.

**Tabel 2.** Rekapitulasi hasil tes

No	Kategori	Siswa	Persentase
1	Less skilled (LS)	DC, MD, SA	10,7%
2	Moderately skilled (MS)	AN, ANS, AR, AZ, AN, BA, CN, DP, DA, DD, GS, IS, KM, NH, PM, PN, RR, SC, SW, SH, SS, SY	78,6%
3	Skilled (S),	AF,FR,MS	10,7%

Tabel 2 menunjukkan hasil rekapitulasi pengelompokan siswa sesuai kategori yang telah ditetapkan, secara umum siswa dalam

kategori Moderately skilled (MS). Namun jika dilihat dan dianalisis kembali untuk kategori cukup terampil ini tersebar dari nilai

33 sampai nilai 67, hal ini menunjukkan kemungkinan siswa dalam kategori ini bisa termasuk dalam kategori kurang terampil atau terampil. Kondisi ini kemungkinan terjadi karena beberapa faktor yaitu instrumen yang digunakan serta proses pembelajaran di kelas. Faktor pembelajaran di kelas dengan belum terbiasanya siswa dengan metode pembelajaran yang digunakan, kemungkinan siswa masih kebingungan apa yang harus dilakukan ketika proses pembelajaran. Keberagaman siswa dalam belajar, akan mempengaruhi seberapa banyak yang dipelajari siswa ketika proses pembelajaran. Setiap aspek pada keterampilan proses sains saling terintegrasi seperti untuk keterampilan merumuskan hipotesis bergantung pada keterampilan dasar. Kemampuan subyek untuk merumuskan hipotesis, tergantung pada pemahaman mereka tentang konsep-

konsep ilmiah (Darus dan saat, 2014; Park, 2006). Penguasaan konsep ilmiah dasar berlangsung dalam beberapa tahapan, mulai dari proses ilmiah dasar, seperti dari hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran oleh siswa belum terlaksana 100%, dengan kegiatan yang tidak terlaksana berkaitan dengan mengajukan pertanyaan atau menjawab pertanyaan, mengemukakan pendapatnya berkaitan dengan demonstrasi yang diamati siswa. Hal ini mungkin akan mempengaruhi siswa dalam merumuskan hipotesis, perlu adanya pembelajaran yang mendukung dalam melatih keterampilan proses sains. Analisis tahap kedua

Tahap ini menunjukkan hasil dari analisis rasch untuk instrumen yang telah dikembangkan, berikut ini hasil yang diperoleh;

Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = 1.00  
 CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .49 SEM = 1.67

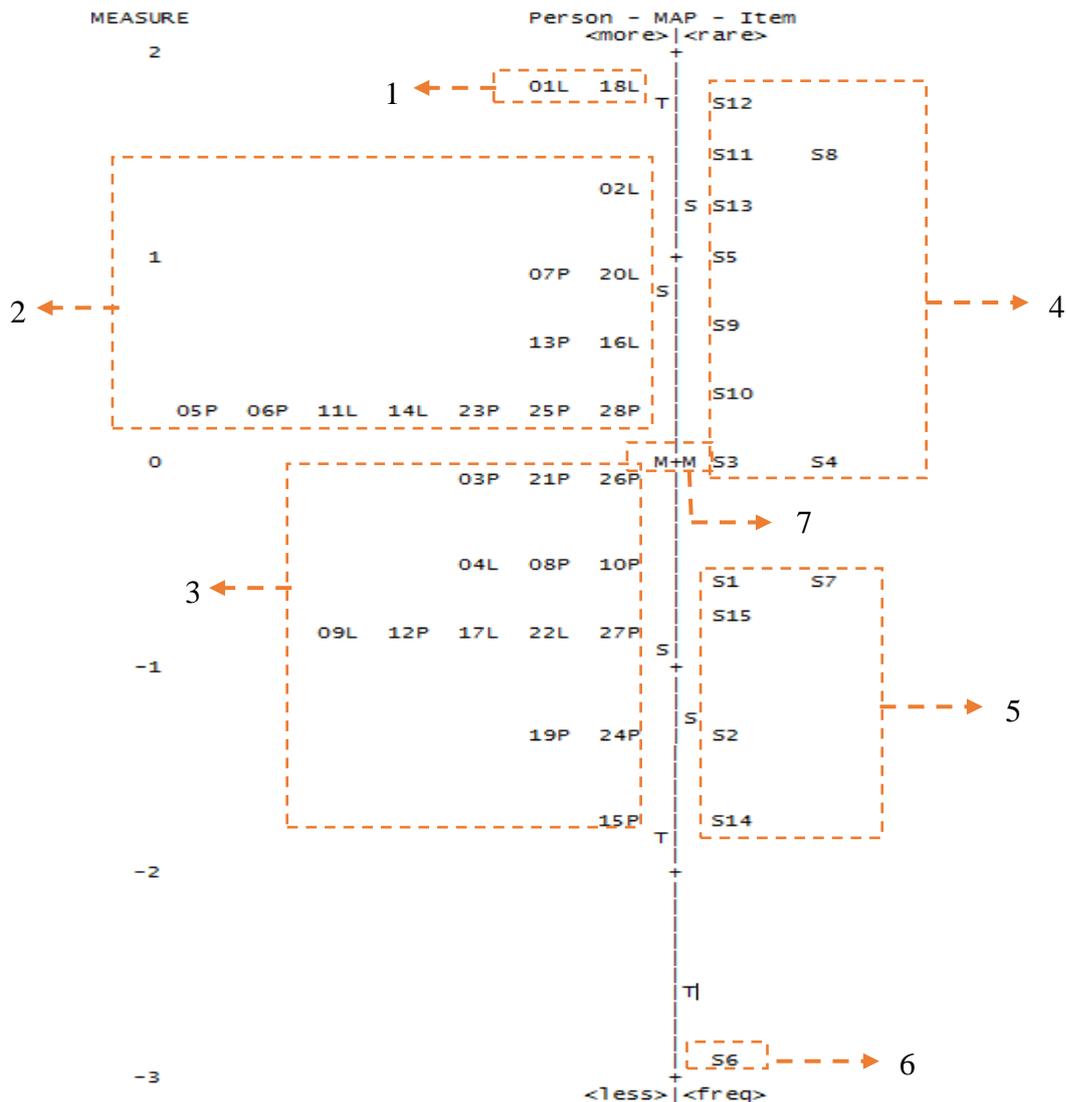
SUMMARY OF 15 MEASURED Item

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	13.6	28.0	.00	.47	.98	-.04	.98	.05
SEM	1.7	.0	.34	.02	.06	.31	.10	.33
P. SD	6.4	.0	1.28	.08	.24	1.18	.38	1.23
S. SD	6.7	.0	1.33	.09	.25	1.22	.40	1.28
MAX.	26.0	28.0	1.72	.75	1.53	3.06	1.78	3.31
MIN.	5.0	28.0	-2.89	.41	.68	-1.44	.49	-1.28
REAL RMSE	.50	TRUE SD	1.18	SEPARATION	2.38	Item	RELIABILITY	.85
MODEL RMSE	.48	TRUE SD	1.19	SEPARATION	2.49	Item	RELIABILITY	.86
S.E. OF Item	MEAN = .34							

**Gambar 1.** Reliabilitas instrumen

Gambar 1 menunjukkan hasil analisis rasch untuk reliabilitas item instrumen dan reliabilitas untuk siswa, untuk item instrumen yang dikembangkan memiliki reliabilitas yang cukup tinggi yaitu 0,85 sedangkan untuk siswa 0,44 dalam kategori rendah. Hal ini cukup terlihat berbeda jauh antara siswa dan instrumen ada kemungkinan besar siswa dalam menjawab soal tidak konsisten atau hanya menebak jawaban. Untuk

instrumen yang dikembangkan cukup baik dengan reliabilitas 0,85 menunjukkan instrumen yang sudah dikembangkan sudah cukup baik, namun perlu dilakukan uji coba yang lebih banyak lagi untuk melihat konsistensi nilai yang ditunjukkan. Selanjutnya untuk melihat lebih jauh hubungan antara instrumen dan jawaban siswa ditunjukkan dengan analisis item pada analisis rasch.



**Gambar 2.** Hasil analisis rasch untuk instrumen pilihan ganda

Gambar 2 menunjukkan hasil analisis instrumen menggunakan analisis rasch, secara umum dalam gambar memuat informasi tentang siswa(bagian kiri) dan instrumen(bagian kanan). Peneliti membagi siswa dalam kelompok perempuan(P) dan laki-laki(L), contoh untuk 15 P artinya siswa nomor 15 merupakan perempuan. Pada kotak no 7 merupakan rata-rata untuk instrumen dan siswa, yang menunjukkan bahwa rata-rata untuk instrumen dan siswa bernilai sama. Untuk no 2 dan 3 menunjukkan sebaran data siswa dalam menjawab soal, dengan sebaran umum didominasi mendekati rata-rata siswa, namun untuk siswa yang diatas rata-rata didominasi oleh siswa laki-laki dan untuk perempuan lebih banyak di daerah rata-rata

nilai siswa. sedangkan untuk instrumen yang dikembangkan di tunjukan oleh no 4, 5 dan 6, terlihat dari hasil analisis rasch secara umum soal tersebar dari mulai level terendah yang ditunjukan no 6 sampai level tertinggi oleh instrumen no 12. Dari 15 instrumen yang dikembangkan terdapat 1 soal yang terlalu mudah dan tidak bagus yang ditunjukan oleh no 6.

#### 4. Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan siswa memiliki keterampilan proses sains dalam kategori Hasil penelitian menunjukkan siswa memiliki keterampilan proses sains dalam kategori moderately skilled (MS) dengan persentase sekitar 78%. Untuk instrumen yang dikembangkan terdapat 9 instrumen

dalam kategori baik dan 6 instrumen dalam kategori kurang baik. Hasil penelitian ini belum secara utuh dalam mengkategorikan keterampilan proses sains, karena terbatas pada pilihan jawaban sehingga informasi yang didapatkan sangat kurang. Untuk penelitian selanjutnya bisa berorientasi pada penilaian alternatif yang tidak terbatas oleh pilihan jawaban.

### Daftar Pustaka

- Abruscato, J. 1995. *Teaching children science: A discovery approach*. Boston: Allyn & Bacon.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS). 1965. *The psychological bases of Science-A Process Approach (SAPA)*. Washington, DC.
- Aminudin, A.H., Adimayuda, R., Kaniawati, I., Suhendi, E., Samsudin, A., & Coştu, B. 2019. *Rasch Analysis of Multitier Open-ended Light-Wave Instrument (MOLWI): Developing and Assessing Second-Years Sundanese- Scholars Alternative Conceptions*. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(3), 557-579. DOI: <http://dx.doi.org/10.17478/jegys.57452>.
- Boone, W. J. 2016. *Rasch analysis for instrument development: why, when, and how?* *CBE—Life Sciences Education*, 15(4), rm4.
- Bybee, R. W., & DeBoer, C. E. 1993. *Research on goals for the science curriculum*. In D. Gabel (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning* (pp. 357-387). New York: National Science Teachers Association.
- Darus, F. B., & Saat, R. M. 2014. *How Do Primary School Students Acquire the Skill of Making Hypothesis*. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 2(2), 20–26.
- Harlen, W. 1999. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice* 6 1129
- Karamustafaoglu, S. 2011). *Improving The Science Process Skill Ability of Science Student Teacher Using Diagram*. *Eurasian Journal Physic and Chemistry Education*. 8(1). 26-38.
- National Research Council (NRC). 1996. *National Science Education Standard* Washington, DC: National Academic Press.
- Özgelen, S. 2012. *Students' science process skills within a cognitive domain framework*. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 8(4), 283–292. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2012.846a>
- Park, J. 2006. *Modeling analysis of students' processes of generating scientific explanatory hypotheses*. *International Journal of Science Education*, 28(5), 469 – 489.
- Planinic, M., Boone, W. J., Susac, A., & Ivanjek, L. 2019. *Rasch Analysis in Physics Education Research: Why Measurement Matters*. *Physical Review Physics Education Research*.
- Rasch, G. 1960. *Studies in mathematical psychology: I. Probabilistic models for some intelligence and attainment tests*. Oxford, England: Nielsen & Lydiche.
- Sumintono, B. 2018. *Rasch Model Measurements as Tools in Assessment for Learning*. In 1st International Conference on Education Innovation (ICEI 2017). Atlantis Press.