

Analisis pola respon untuk mengetahui kemampuan peserta didik dengan pendekatan satu parameter (1PL)

Heni Purwati*, Haryanto

Universitas Negeri Yogyakarta

*Penulis Korespondensi: henipurwati_01.2017@student.uny.ac.id

Abstract. Learning outcomes from a learning activity are in the form of changes in the ability of learners to be better. The learning outcomes are in the form of cognitive, affective, social, and sensomotor abilities. Learning outcomes can be measured using the right instruments. This article discusses the analysis of the test results in the form of multiple choice questions (dichotomy scores). This research is a descriptive quantitative research that describes the results of quantitative data analysis. The data used in the form of secondary data, namely the National Examination (UN) questions for SMP mathematics subjects with a sample of 1000 respondents and 7 items of UN questions selected randomly. Data analysis was performed using the R program with the Rasch model selected with one logistic parameter and calculating the MLE. From the results of the analysis, it was obtained that the item difficulty index on the easy and medium criteria, from the sample taken, there were 109 response patterns for the test taker's answers. Then analyzed one of the response patterns, namely (0 0 1 1 0 0 0) and it was concluded that the test takers with this pattern had a chance to answer correctly below 50% so that they might not have mastered the concept, guessed or cheated on the answer. Suggestions for teachers and lecturers to carry out a similar analysis or a more detailed analysis to see the characteristics of the items made and the abilities of their students.

Keywords: response pattern; level of difficulty; ability of test takers; 1 PL

1. Pendahuluan

Belajar adalah perubahan tingkah laku menuju tingkah laku yang lebih baik, dimana perubahan tersebut melalui proses latihan dan pengalaman dalam kurun waktu tertentu (Nidawati, 2013). Hasil belajar dari seseorang atau dalam hal ini yang akan kita bahas adalah siswa, dapat dilihat dari beberapa aspek yaitu aspek kognitif, sensomotor (pengganti psikomotor), sosial, dan sikap/ afektif. Untuk mengukur aspek kognitif dapat diukur dengan instrument tes. Tes merupakan instrument atau alat ukur yang berisi kumpulan pertanyaan atau perintah yang disusun sedemikian sehingga dapat melihat respon peserta tes (testee) baik secara tertulis maupun lisan (Azwar, 2019). Untuk mengukur hasil belajar dari aspek psikomotor dapat diukur dengan instrumen lembar observasi, tes praktek, dan penugasan. Sedangkan untuk aspek sikap dan sosial dapat diukur dengan dengan buku catatan jurnal, penilaian diri atau penilaian antar teman (Subali, 2019). Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa belajar adalah perubahan tingkah laku menuju perubahan yang lebih baik dimana keberhasilan hasil belajar dapat diukur dengan menggunakan instrumen tertentu sesuai aspek yang akan diukur.

Instrumen yang digunakan untuk mengukur aspek kognitif adalah tes. Aitem atau soal dalam tes kognitif dibedakan menjadi tes objektif dan tes nonobyektif (sering disebut bentuk esai atau uraian). Objektif

maksudnya dilihat dari penskorannya, siapapun yang memeriksa lembar jawabannya akan menghasilkan skor yang sama. Tipe tes obyektif ada beberapa jenis diantaranya pilihan ganda, benar salah, menjodohkan, dan uraian obyektif. Pada tes nonobyektif, penskorannya dipengaruhi oleh pemberi skor atau bersifat subjektif oleh pemberi skor. Bentuk uraian obyektif biasanya digunakan untuk soal yang memberikan jawaban pasti atau satu jawaban benar seperti ilmu sains dan teknologi, sementara uraian nonobyektif biasanya digunakan pada ilmu social dimana kadang memberikan jawaban yang luas, tergantung argumen peserta tes dan tidak hanya memiliki satu jawaban benar (Mardapi, 2016). Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa untuk mengukur hasil belajar perlu menyusun tes perlu memperhatikan jenis dan tujuan dilaksanakan tes.

Berdasarkan hasil tes atau pengujian yang diberikan kepada peserta tes, dapat diketahui beberapa hasil analisis dari data yang diperoleh diantaranya yaitu melihat tingkat kesukaran butir, daya pembeda, reliabilitas soal, dan estimasi kemampuan peserta tes. Untuk mengetahui beberapa hal yang telah disebutkan tadi ada dua acara yang dapat dilakukan yaitu dengan cara teori tes klasik dan teori respon butir (IRT). Pada teori tes klasik, masih menggunakan model matematika sederhana untuk menunjukkan hubungan antara skor amatan, skor sebenarnya dan skor kesalahan, yang dirumuskan dalam persamaan (1).

$$X = T + E \quad (1)$$

Dimana X adalah skor amatan, T adalah skor sebenarnya, dan E adalah skor kesalahan/ error. Yang diasumsikan tidak ada hubungan antara skor sebenarnya dengan skor kesalahan (Mardapi, 2016). Sedangkan pada teori respon butir, peluang subjek untuk menjawab benar tergantung pada kemampuan subjek dan karakteristik butir yang berarti subjek dengan kemampuan tinggi memiliki kemungkinan menjawab benar dengan lebih besar dibandingkan dengan subjek dengan kemampuan rendah (Retnawati, 2014: 1). Estimasi kemampuan dan karakteristik butir diasumsikan dengan *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) dan Bayesian. Pada artikel ini akan dibahas analisis kemampuan peserta tes berdasarkan pola respon peserta tes pada data hasil tes pilihan ganda dengan menggunakan MLE.

Salah satu model sederhana yang digunakan untuk mengembangkan tes adalah model *Rasch* yaitu model satu parameter logistic (1 PL) yaitu probabilitas peserta tes yang memiliki kemampuan θ dapat menjawab benar butir i , dimana probabilitas tersebut hanya menggunakan satu parameter yaitu indeks kesukaran butir yang dirumuskan seperti dalam Persamaan (2).

$$P_i(\theta) = \frac{e^{D(\theta-b_i)}}{1+e^{D(\theta-b_i)}}, \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, n. \quad (2)$$

dimana: $P_i(\theta)$ = peluang peserta tes dengan kemampuan θ yang dipilih secara acak menjawab item i dengan benar, θ = tingkat kemampuan peserta tes, b_i = indeks kesukaran butir ke- i , e = bilangan natural yang nilainya mendekati 2,718, n = banyaknya item dalam tes (Retnawati, 2014: 14). Sedangkan untuk mengestimasi kemampuan peserta tes menggunakan fungsi *likelihood* dalam persamaan (3).

$$L(u_1, u_2, \dots, u_n | \theta) = \prod_{i=1}^n P_i^{u_i} (1 - P_i)^{1-u_i} \quad (3)$$

dengan harga $u = 0$ atau 1 . Setelah diketahui nilai *likelihood*nya kemudian ditentukan nilai maksimumnya. Berdasarkan nilai tersebut maka dapat diestimasi kemampuan dari peserta tes tersebut. Setelah mengetahui indeks kesukaran butir dan kemampuan peserta tes, dapat diperkirakan jika kemampuan dari peserta tes lebih dari indeks kesukaran butir maka diharapkan peserta tes tersebut merespon dengan benar. Begitu juga jika kemampuan peserta tes kurang dari tingkat kesukaran maka diharapkan peserta tes akan merespon dengan salah, (Keeves dan Alagumai, 1999:24; Retnawati, 2014: 13) jika ternyata peserta tes menjawab benar maka ada beberapa kemungkinan penyebabnya diantaranya karena menebak atau menyontek.

2. Metode

Penelitian termasuk jenis penelitian kuantitatif. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder menggunakan nilai Ujian Nasional (UN) SMP pada mata pelajaran matematika tahun 2014/2015 di propinsi DIY sebanyak 16.768 responden. Untuk keperluan analisis data ini diambil 1000 responden dan 7 item soal dari 40 item yang diujikan pada UN SMP mata pelajaran matematika. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kuantitatif yaitu dengan mendeskripsikan hasil analisis data yang dilakukan berdasarkan output dari Program R. Analisis dilakukan dengan menggunakan model *rasch* 1 PL yang melihat kemampuan peserta tes dengan mempertimbangkan indeks kesukaran butir.

3. Hasil dan Pembahasan

Analisis data dilakukan dengan menggunakan Program R berdasarkan *Item Respon Theory* (IRT) dengan 1 parameter logistik (1 PL) yaitu dengan melihat tingkat kesukaran butir, Data yang dianalisis berjumlah 1000 responden dan 7 item soal yang diambil secara acak. Langkah pertama yaitu menginstal eRm dan ltm pada program R. Berikutnya karena menganalisis dengan 1 PL maka ketik “*mml1 <- rasch(numerical)*” sehingga muncul seperti Gambar 1.

```
Coefficients:
Dffclt.ITEM1 Dffclt.ITEM2 Dffclt.ITEM3 Dffclt.ITEM4 Dffclt.ITEM5
      -0.925      -0.526      -1.321      -0.579       0.012
Dffclt.ITEM6 Dffclt.ITEM7      Dscrmn
      -0.917      -0.232       1.699

Log.Lik: -3778.945
```

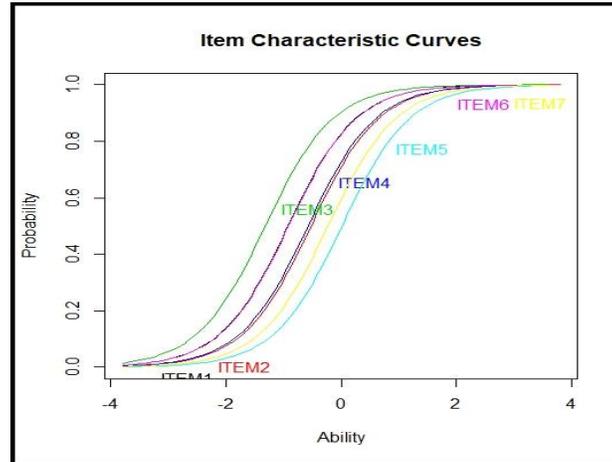
Gambar 1. Output Indeks Kesukaran Berdasarkan Program R

Berdasarkan Gambar 1 dapat dijelaskan bahwa indeks kesukaran untuk item 1 adalah -0,925, item 2 adalah -0,526, item 3 adalah -1,325 dan seterusnya. Selanjutnya untuk memunculkan indeks kesukaran dan indeks determinan/ daya beda (dalam hal ini dianggap 1 karena dianalisis menggunakan 1 PL), dengan mengetik “*coef.rasch(mml1)*” sehingga muncul *output* seperti yang direkap pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekap Indeks Kesukaran dan Indeks Determinan untuk Item 1 Sampai Item 7

	Dffclt (b)	Dscrmn
ITEM1	-0,92515431	1.698887
ITEM2	-0,52575386	1.698887
ITEM3	-1,32097697	1.698887
ITEM4	-0,57880121	1.698887
ITEM5	0,01211212	1.698887
ITEM6	-0,91655714	1.698887
ITEM7	-0,23212042	1.698887

Indeks kesukaran butir (*b*) diukur melalui skor butir yang dihasilkan oleh jawaban sejumlah peserta tes. Semakin banyak peserta tes mampu menjawab soal tes yang diberikan maka tingkat kesukaran tes tersebut semakin rendah dan sebaliknya. Butir soal yang baik terletak pada interval $-2 \leq b \leq 2$ (Hambleton, Swaminathan, & Rogers, 1991: 13). Nilai *b* mendekati -2 maka mengidentifikasi bahwa butir tersebut semakin mudah. *Item Characteristic Curve* (ICC) dari analisis 7 item soal menggunakan model 1 PL, dengan mengetik “*Plot (mml1)*”, sehingga muncul output yang tersaji pada Gambar 2,



Gambar. 2. Item Characteristic Curve

Dari *Item Characteristic Curve* dalam Gambar 2, dapat dilihat urutan butir dari yang paling mudah ke paling sulit adalah grafik yang paling kiri ke kanan, yaitu butir 3, butir 1, butir 6, butir 4, butir 2, butir 7 selanjutnya adalah butir 5. Langkah selanjutnya adalah melihat pola respon dari jawaban responden terhadap 7 item soal yang dianalisis dengan mengetik “*factor.scores(mml1)*”, dari hasil *running* menghasilkan *output* sebanyak 109 pola respon dari pola respon maksimum $128 = 2^7$. Hasil tersebut kemudian direkap dan dikelompokkan berdasarkan kriteria rendah, sedang, dan tinggi berdasarkan jumlah jawaban benar dari tiap-tiap pola respon, dan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Jumlah Skor Responden Berdasarkan Pola Respon

No	Keterangan	Jumlah	Kategori
1	$0 \leq JS \leq 2$	27	Rendah
2	$3 \leq JS \leq 5$	74	Sedang
3	$6 \leq JS \leq 7$	8	Tinggi
Total		109	

Keterangan: JS = jumlah skor

Dari hasil rekapitulasi, modus responden yang menjawab benar ada di rentang $3 \leq JS \leq 5$, sehingga dapat dikatakan soal pada kategori sedang. Selanjutnya dianalisis perjalanan butir berdasarkan kemampuan siswa atau responden. Tabel 3 adalah tabel acuan dalam pengambilan pola respon.

Tabel 3. Acuan dalam Pengambilan Pola Respon

Tingkat kesukaran	b1	b2	b3	Keterangan
	-0,92515431	-0,52575386	-1,32097697	
Pola respon yang terbentuk	0	0	0	Mungkin
	0	0	1	Mungkin
	0	1	0	Tidak mungkin
	1	0	0	Tidak Mungkin
	1	1	0	Tidak Mungkin
	1	0	1	Mungkin
	0	1	1	Tidak Mungkin
	1	1	1	Mungkin

Tabel 3 menjelaskan bahwa angka pada kolom b1, b2, dan b3 adalah indeks kesukaran, 0 dan 1 adalah jawaban dari responden, 1 untuk jawaban benar dan 0 untuk jawaban salah, dan keterangan adalah kemungkinan peserta tes merespon item yang diujikan. Tabel 4 adalah sampel analisis pola respon untuk PR.23 (0 0 1 1 0 0 0) = (b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7).

Tabel 4. MLE untuk 3 Butir b1, b2, b3

Butir ke	1		2		3				
Kes ke	-0.92515431		-0.52575386						
Respon ke	0		0		1				
θ	P1	Q1	P2	Q2	P3	Q3	L(UIθ)	L(UIθ)/ΣL(UIθ)	
1	-3.00	0.029	0.971	0.015	0.985	0.054	0.946	0.0521	0.0506
2	-2.50	0.064	0.936	0.034	0.966	0.119	0.881	0.1074	0.1042
3	-2.00	0.139	0.861	0.075	0.925	0.240	0.760	0.1909	0.1853
4	-1.50	0.273	0.727	0.160	0.840	0.424	0.576	0.2590	0.2514
5	-1.00	0.468	0.532	0.309	0.691	0.633	0.367	0.2327	0.2260
6	-0.50	0.673	0.327	0.511	0.489	0.801	0.199	0.1281	0.1244
7	0.00	0.828	0.172	0.710	0.290	0.904	0.096	0.0451	0.0438
8	0.50	0.919	0.081	0.851	0.149	0.957	0.043	0.0116	0.0113
9	1.00	0.963	0.037	0.930	0.070	0.981	0.019	0.0025	0.0024
10	1.50	0.984	0.016	0.969	0.031	0.992	0.008	0.0005	0.0005
11	2.00	0.993	0.007	0.987	0.013	0.996	0.004	0.0001	0.0001
12	2.50	0.997	0.003	0.994	0.006	0.998	0.002	0.0000	0.0000
13	3.00	0.999	0.001	0.998	0.002	0.999	0.001	0.0000	0.0000
Jumlah								1.0300	1.0000
Nilai Maximum [L(UIθ)/ΣL(UIθ)]									0.2514
Jadi Kemampuan peserta adalah									-1.500

Berdasarkan Tabel 4, diketahui nilai kemampuan peserta $[\theta] = -1.50$, dengan nilai maksimum *likelihood* yaitu 0.2514 atau 25,14% yang artinya responden memiliki peluang menjawab benar sebesar 25,14% sisanya atau sebesar 74,86% menjawab salah yang disebabkan oleh berbagai faktor. Jika nilai kemampuan peserta $[\theta]$ dibandingkan dengan tingkat kesulitan butir b4 sebesar -0.5788012 , maka nilai kemampuan peserta $[\theta] = -1.500 < -0.5788012 = \Delta_i$, sehingga siswa akan menjawab salah pada butir b4. Dari pola respon (0 0 1 1 0 0 0) = (b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7) menunjukkan bahwa peserta tes (siswa) menjawab benar butir b4. Maka kemungkinan peserta tes (siswa) menjawab dengan cara menebak atau menyontek.

Berdasarkan Tabel 5, diketahui nilai kemampuan peserta $[\theta] = -1.00$, dengan nilai maksimum *likelihood* yaitu 0.2988. Jika nilai kemampuan peserta $[\theta]$ dibandingkan dengan tingkat kesulitan butir b5 sebesar $0,01211212$, maka nilai kemampuan peserta $[\theta] = -1.00 < 0,01211212 = \Delta_i$, sehingga siswa akan menjawab salah pada butir b5. Dari pola respon (0 0 1 1 0 0 0) = (b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7) menunjukkan bahwa peserta tes (siswa) menjawab salah butir b5. Kemungkinan siswa belum memahami konsep. Untuk butir selanjutnya dianalisis dengan cara yang sama, dihitung nilai maksimum *likelihood* dan kemampuan responden, kemudian dibandingkan dengan indeks kesukaran butir berikutnya sehingga dapat disimpulkan bahwa peserta tersebut memang sudah bisa memahami konsep di item soal berikutnya atau belum memahami konsep, menyontek atau menebak.

Tabel 5. MLE Untuk 4 Butir b1, b2, b3, b4

Butir ke	1		2		3		4				
Kes ke	-0,92515431		-0,52575386		-1,32097697		-0,5788012				
Respon ke	0		0		1		1				
θ	P1	Q1	P2	Q2	P3	Q3	P4	Q4	L(UI θ)	L(UI θ)/ \sum L(UI θ)	
1	-3,00	0,029	0,971	0,015	0,985	0,054	0,946	0,016	0,984	0,0008	0,0033
2	-2,50	0,064	0,936	0,034	0,966	0,119	0,881	0,037	0,963	0,0039	0,0154
3	-2,00	0,139	0,861	0,075	0,925	0,240	0,760	0,082	0,918	0,0156	0,0612
4	-1,50	0,273	0,727	0,160	0,840	0,424	0,576	0,173	0,827	0,0447	0,1750
5	-1,00	0,468	0,532	0,309	0,691	0,633	0,367	0,328	0,672	0,0764	0,2988
6	-0,50	0,673	0,327	0,511	0,489	0,801	0,199	0,533	0,467	0,0683	0,2673
7	0,00	0,828	0,172	0,710	0,290	0,904	0,096	0,728	0,272	0,0328	0,1284
8	0,50	0,919	0,081	0,851	0,149	0,957	0,043	0,862	0,138	0,0100	0,0391
9	1,00	0,963	0,037	0,930	0,070	0,981	0,019	0,936	0,064	0,0023	0,0091
10	1,50	0,984	0,016	0,969	0,031	0,992	0,008	0,972	0,028	0,0005	0,0019
11	2,00	0,993	0,007	0,987	0,013	0,996	0,004	0,988	0,012	0,0001	0,0004
12	2,50	0,997	0,003	0,994	0,006	0,998	0,002	0,995	0,005	0,0000	0,0001
13	3,00	0,999	0,001	0,998	0,002	0,999	0,001	0,998	0,002	0,0000	0,0000
Jumlah									0,2557	1,0000	
Nilai Maximum [L(UI θ)/ \sum L(UI θ)]									0,2988		
Jadi Kemampuan peserta adalah									-1,00		

Dari Pola respon (0 0 1 1 0 0 0) dengan melihat kemampuan responden dari perjalanan 3 butir, 4 butir, 5 butir, 6 butir, dan 7 butir dapat kita sajikan dalam satu Tabel 6. Berdasarkan Tabel 6, dapat disimpulkan peluang menjawab benar responden dengan pola respon (0 0 1 1 0 0 0) semuanya berada di bawah 50%, maka peserta tersebut lebih banyak merespon dengan jawaban salah.

Tabel 6. Rekapitulasi kemampuan dan peluang menjawab benar responden

Pola respon	Kemampuan	Peluang menjawab benar
0 0 1	-1,50	25,14 %
0 0 1 1	-1,00	29,88 %
0 0 1 1 0	-1,00	33,33 %
0 0 1 1 0 0	-1,00	34,15 %
0 0 1 1 0 0 0	-1,00	33,19 %

4. Penutup

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan terhadap data sekunder, maka dapat disimpulkan bahwa dari hasil respon peserta tes kita dapat mengestimasi karakteristik butir dan karakteristik kemampuan peserta tes, sehingga kita akan lebih dapat memahami kemampuan peserta didik kita apakah peserta didik benar-benar sudah memahami apa yang dipelajari atau menyontek pekerjaan teman atau menebak jawaban. Dari hasil hasil ini penulis menyarankan agar para guru dan dosen juga melakukan analisis sejenis atau lebih detail lagi untuk dapat mengontrol karakteristik butir yang disusun dan juga mengetahui kemampuan peserta didiknya

Daftar Pustaka

- Azwar, S. (2019). *Konstruksi Tes Kemampuan Kognitif*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Hambleton, R.K., Swaminathan, H. & Rogers, H.J. (1991). *Fundamental of Item Response theory*. Newbury Park, CA: Sage Publication Inc
- Keeves, J.P dan Alagumalai, S. (1999). *New Approaches to measurement*. Dalam Masters, G.N. dan Keeves, J.P.(Eds). *Advances in measurement in educational research and assessment*. Amsterdam: Pergamon
- Mardapi, D. (2016). *Pengukuran, Penilaian, dan Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Nidawati. (2013). Belajar dalam Perspektif Psikologi dan Agama. *Jurnal Pionir*. 1(1): 13-28.
- Retnawati, H. (2014). *Teori Respon Butir dan Penerapannya*. Yogyakarta: Parama Publishing
- Subali. B. (2019). *Prinsip Asesmen dan Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: UNY Press