

## Representasi Gender dalam Memahami Persoalan Ilmiah dengan Menggunakan Rasch Model

Dinyah Rizki Yanti Zebua  
IAIN Kerinci, Indonesia  
[\\*dinyahryzebua@gmail.com](mailto:*dinyahryzebua@gmail.com)

**Received: 13 November 2022 Accepted: 27 November 2022 Published: 30 November 2022**

DOI: <https://doi.org/10.20527/jmscedu.v2i2.6845>

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisa sejauh mana perbandingan siswa laki-laki dan perempuan dalam menyikapi persoalan ilmiah dan membandingkannya dengan data sementara sebelumnya yang didapatkan oleh peneliti. Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif deskriptif. Penelitian ini dilakukan di salah satu Sekolah Menengah Negeri di Kabupaten Kerinci. Penelitian ini melibatkan 50 siswa sebagai responden yang terdiri dari 25 siswa laki-laki dan 25 siswa perempuan. Penelitian ini menggunakan pendekatan analisis Rasch untuk menelaah skala pengukuran, keadaan umum siswa, dan keadaan spesifik antara siswa laki-laki dan perempuan. Hasil penelitian menunjukkan skala yang disusun dan responden yang dipilih dalam pengukuran sesuai dengan tuntutan Rasch model. Kemudian sikap ilmiah siswa secara umum baik laki-laki dan perempuan menunjukkan rata-rata yang lebih tinggi dari rata-rata item pengukuran dengan menggunakan Rasch model. Dalam satuan Logits Sikap ilmiah perempuan menunjukkan 1,28 dan Laki-laki 1,26. Hasil penelitian juga menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara sikap ilmiah laki-laki dan perempuan.

**Kata Kunci:** Rasch Model; Sikap Ilmiah; Siswa

### Abstract

*This study aims to describe and analyze the extent to which male and female students compare in addressing scientific issues and compare them with the previous provisional data obtained by the researcher. This research is descriptive quantitative research. This research was conducted in one of the public high schools in Kerinci Regency. This study involved 50 students as respondents consisting of 25 male and 25 female students. This study uses a Rasch analysis approach to examine the measurement scale, students' general condition, and the specific circumstances between male and female students. The results showed that the scale was compiled, and the respondents selected in the measurement were by the demands of the Rasch model. Then the general scientific attitude of students, both boys and girls, showed a higher average than the average of the measurement items using the Rasch model. In Logits, the scientific attitude of the female is 1.28, and the male is 1.26. The results of the study show that there is no significant difference between the scientific attitudes of men and women.*

**Keywords:** Rasch Model; Scientific Attitude; Student

**How to cite:** Zebua, D. R. Y. (2022). Representasi gender dalam memahami persoalan ilmiah dengan menggunakan rasch model. *Journal of Mathematics, Science, and Computer Education (JMSCEdu)*, 2(2), 106-113.

## PENDAHULUAN

Apakah perempuan dan laki-laki dalam dunia pendidikan mampu membedakan diri dalam bersikap ilmiah? Peran masing-masing perlu diuji signifikansinya walaupun gender memiliki peran dalam menentukan bagaimana seseorang dalam bersikap baik secara umum maupun dalam dunia pendidikan (Eber et al., 2021; Hendrickx et al., 2022; Rivera-Garrido, 2022). Hal ini menandakan potensi perbedaan antara laki-laki dan perempuan dalam bersikap ilmiah perlu tinjauan dalam konteks yang lebih spesifik, seperti kuriositas, keobjektifan, kekritisian, ketelatenan, keterbukaan, peran serta, kewajiban, dan keteraturan (Pitafi & Farooq, 2012; Suryawati & Osman, 2017).

Kuriositas dianggap sebagai kehendak dalam diri untuk mengeksplor segala sesuatu (Bazhydai et al., 2020). Keinginan mengeksplorasi ini lahir sebagai dampak ketertarikan baik secara audio, visual atau pemahaman ilmiah. Hal-hal tersebut berkorelasi positif. Semakin besar ketertarikan seseorang, akan semakin besar kuriositasnya dan begitu juga sebaliknya. Kuriositas selalu mengenai pilihan untuk memuaskan rasa ingin tahu seseorang terhadap pembuktian norma dan pengetahuan (Polman et al., 2022).

Kuriositas atau rasa ingin tahu ini harus dibarengi dengan objektivitas. Hal ini dikarenakan objektivitas mampu meminimalkan bias-bias informasi (Resnik, 2015). Informasi-informasi yang didapat disaring dengan pemahaman secara ilmiah untuk mengetahui kebenaran secara pasti. Objektivitas mampu mengenyampingkan kepentingan, pengetahuan dan keinginan pikiran sendiri (Savoia, 2015). Keobjektifan tersebut harus dibarengi dengan sikap kritis. Hal ini dikarenakan sikap kritis memiliki sifat divergen dan konvergen di dalamnya. Bias-bias informasi dan pengetahuan bisa direduksi secara lebih baik. Dengan demikian berpikir kritis akan ikut menghasilkan pikiran yang kreatif juga (Savoia, 2015; Villalba, 2011).

Berdasarkan observasi dan wawancara awal pada siswa di SMP Negeri 23 Kerinci terdapat asumsi awal yang perlu dianalisis lebih jauh terkait beberapa siswa yang memiliki kecenderungan terbalik dari indikator-indikator sikap ilmiah. Hal ini ditandai dengan tugas yang diberikan oleh guru ditanggapi dengan kurang semangat dan antusias oleh siswa. Beberapa hal lain dalam proses pembelajaran juga ikut mendukung dugaan sementara hal tersebut. Laki-laki lebih cenderung menunjukkan sikap ketidakpedulian pada proses pembelajaran dan perempuan lebih memilih bercerita dengan teman di sebelahnya. Hal ini selanjutnya ingin dibuktikan secara statistik signifikansinya terhadap tingkat sikap ilmiah siswa dengan memakai indikator kuriositas, keobjektifan, kekritisian, ketelatenan, keterbukaan, peran serta, kewajiban, dan keteraturan. Oleh karena itu, dilakukan penelitian ini yang bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisa sejauh mana perbandingan siswa laki-laki dan perempuan dalam menyikapi persoalan ilmiah dan membandingkannya dengan data sementara sebelumnya yang didapatkan oleh peneliti.

## METODE

Penelitian ini akan menggunakan penelitian kuantitatif dalam melihat tingkat sikap ilmiah siswa. Populasi dalam penelitian adalah seluruh siswa diluar siswa tingkat akhir karena pertimbangan kepadatan jadwal pada siswa pada tingkat tersebut. Hal ini menyebabkan populasi dalam penelitian adalah 50 siswa. Dengan menggunakan azas *total sampling*, jumlah sampel yang dipilih sama dengan populasi yaitu 50 siswa. Jumlah siswa tingkat pertama 26 orang dan tingkat kedua 24 orang dan Jumlah sampel siswa laki-laki dan perempuan masing-masing adalah 25 orang.

Skala pengukuran mengadaptasi *Scientific Attitude Scale* (Yaşar & Anagün, 2009). Skala disesuaikan dengan kondisi di lapangan dan atribut-atribut yang ingin diukur. Jumlah item skala yang digunakan dalam penelitian adalah 25 item. Jumlah ini adalah hasil dari

revisi dan masukan ahli bahasa dari dosen bahasa Inggris dan dosen bahasa Indonesia, untuk analisis psikometri dianalisa oleh peneliti sendiri dan beberapa siswa tingkat akhir sebagai target populasi penelitian (*Target Population Judge*).

Selanjutnya penelitian akan dianalisa dengan menggunakan pendekatan Rasch model dengan mengonversikan sifat multidimensional skala pengukuran menjadi unidimensional dan menjadikan nilai satuan secara umum dalam *logits* item-responden baik untuk nilai *Scientific Attitude* secara umum maupun untuk membedakan tingkat *Scientific Attitude* laki-laki dan perempuan (Boone et al., 2013; Fischer & Molenaar, 2012). Nilai *eigenvalue* dan logits akan digunakan sebagai standar pengukuran (Wind & Hua, 2022). *Eigenvalue* digunakan untuk melihat besar andil item dalam skala pengukuran secara keseluruhan sedangkan Logits siswa akan digunakan untuk menganalisa secara umum keadaan siswa. Lalu memisahkannya antara siswa laki-laki dan perempuan dan kemudian membandingkan secara statistik untuk menguji signifikansi perbedaan di antara dua kelompok tersebut.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Responden dan Item Pengukuran

Keadaan umum dari responden dan item pengukuran menunjukkan keadaan yang sangat ideal dengan Rasch Model. Hal ini ditunjukkan oleh nilai *outfit* responden dan item bernilai masing-masing 1.07 dan sangat mendekati nilai sempurna di angka 1.00 (Fischer & Molenaar, 2012). Ini menandakan masing-masing individu dan keberadaan masing-masing item berkontribusi sangat positif dalam pengukuran. Dalam pola nilai yang ditunjukkan item dan responden juga sudah mengindikasikan pola yang sesuai dengan Rasch model. Hal ini ditunjukkan oleh nilai *infit* responden dan item bernilai masing-masing 0.99 dan sangat mendekati nilai sempurna di angka 1.00 (Fischer & Molenaar, 2012). Ini mengindikasikan pola yang terbentuk sangat sesuai dengan Rasch model.

Alasan logis dari nilai-nilai yang diperoleh dari pengukuran menunjukkan keilmiahan pengukuran. Hal ini ditandai dengan nilai *outfit Z-standart* produktifitas masing-masing item dan responden masing-masing bernilai 0.1 dan 0.0 dimana keadaan sempurna dalam Rasch adalah 0.0 (Boone et al., 2013). Dalam pola alasan logis pengukuran yang ditunjukkan item dan responden juga sudah mengindikasikan pola yang sesuai dengan Rasch model. Hal ini ditandai dengan nilai masing-masing *infit Z-standart* 0.0 dan -0.1 dimana keadaan sempurna dalam Rasch adalah 0.0. Ini menandakan keilmiahan produktivitas item dan responden yang sangat baik. Lebih detail dari keadaan responden dan item pengukuran dapat dilihat pada Gambar 1.

PERSON	50 INPUT		50 MEASURED		INFIT		OUTFIT	
	TOTAL	COUNT	MEASURE	REALSE	IMNSQ	ZSTD	OMNSQ	ZSTD
MEAN	99.3	25.0	1.27	.41	.99	.0	1.07	.1
S.D.	20.2	.0	2.19	.16	.24	1.0	.36	1.1
REAL RHSE	.44	TRUE SD	2.15	SEPARATION	4.91	PERSON RELIABILITY	.96	

ITEM	25 INPUT		25 MEASURED		INFIT		OUTFIT	
	TOTAL	COUNT	MEASURE	REALSE	IMNSQ	ZSTD	OMNSQ	ZSTD
MEAN	198.5	50.0	.00	.26	.99	-.1	1.07	.0
S.D.	6.6	.0	.39	.02	.25	1.2	.56	1.4
REAL RHSE	.26	TRUE SD	.29	SEPARATION	1.15	ITEM RELIABILITY	.57	

Gambar 1 Deskripsi Item dan Responden

Secara spesifik item-item yang digunakan dalam pengukuran tidak memiliki masalah dan sesuai dengan kaidah Rasch model. Hal ini ditandai dengan Nilai *point measure correlation* tidak memiliki nilai negatif. Ini menunjukkan skala pengukuran sudah berada di satu arah pengukuran. Nilai ekspektasi jika dibandingkan dengan nilai korelasi juga sudah berada di sekitar angka yang relatif kecil. Lalu masalah *outfit meansquare* dan *Outfit Zstandart* dengan nilai di luar rentang 0.5 sampai dengan 1.5 dan -2.0 sampai dengan 2.0

seperti di item 24, 6, dan 1 sudah menjelaskan oleh nilai *infit meansquare* yang sangat produktif jika merujuk pada pola pengukuran yang terbentuk (David Andrich & Marais, 2019; Fischer & Molenaar, 2012). Lebih detail tentang item-responden pengukuran dapat dilihat pada Gambar 2.

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	TOTAL MEASURE	MODEL		INFIT		OUTFIT		PT-MEASURE		EXACT MATCH		ITEM
				S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	EXP.	OBS%	EXP%		
24	210	50	-.71	.26	1.48	2.1	3.47	4.6	.62	.79	60.0	65.4	S24	
6	200	50	-.08	.24	1.73	3.1	1.56	1.9	.66	.80	60.0	60.0	S6	
1	188	50	.61	.24	.99	.0	1.53	2.1	.75	.80	56.0	60.4	S1	
10	196	50	.16	.24	1.15	.8	1.04	.2	.77	.80	54.0	59.2	S10	
17	200	50	-.08	.24	1.48	2.2	1.21	.8	.77	.80	48.0	60.0	S17	
19	202	50	-.20	.25	1.00	.1	1.31	1.1	.78	.80	64.0	61.0	S19	
23	198	50	.04	.24	.96	-.1	1.00	.1	.78	.80	60.0	59.5	S23	
9	204	50	-.32	.25	1.03	.2	.89	-.3	.79	.80	56.0	62.0	S9	
2	196	50	.16	.24	1.11	.6	1.11	.5	.79	.80	58.0	59.2	S2	
22	208	50	-.58	.26	.81	-.9	1.44	1.3	.80	.79	72.0	64.2	S22	
13	194	50	.27	.24	.86	-.7	.88	-.4	.80	.80	54.0	59.2	S13	
21	206	50	-.45	.25	.91	-.4	.77	-.7	.80	.79	72.0	63.1	S21	
5	200	50	-.08	.24	1.05	.3	.96	-.1	.80	.80	56.0	60.0	S5	
4	188	50	.61	.24	.88	-.6	.86	-.6	.81	.80	60.0	60.4	S4	
8	198	50	.04	.24	1.18	1.0	.99	.1	.83	.80	52.0	59.5	S8	
11	194	50	.27	.24	.79	-1.1	.72	-1.2	.83	.80	58.0	59.2	S11	
12	208	50	-.58	.26	1.06	.3	.94	-.1	.83	.79	60.0	64.2	S12	
20	200	50	-.08	.24	.91	-.4	.79	-.7	.83	.80	64.0	60.0	S20	
18	196	50	.16	.24	.69	-1.7	.67	-1.4	.84	.80	70.0	59.2	S18	
14	206	50	-.45	.25	.78	-1.1	.69	-1.0	.84	.79	72.0	63.1	S14	
15	186	50	.72	.24	.78	-1.1	.72	-1.3	.85	.80	56.0	60.7	S15	
7	204	50	-.32	.25	.93	-.3	1.11	.5	.85	.80	56.0	62.0	S7	
3	200	50	-.08	.24	.71	-1.5	.65	-1.4	.85	.80	64.0	60.0	S3	
25	189	50	.56	.24	.75	-1.3	.68	-1.5	.87	.80	62.0	60.1	S25	
16	192	50	.39	.24	.80	-1.0	.70	-1.4	.89	.80	64.0	59.5	S16	
MEAN	198.5	50.0	.00	.24	.99	-.1	1.07	.0			60.3	60.9		
S.D.	6.6	.0	.39	.01	.25	1.2	.56	1.4			6.2	1.8		

Gambar 2 Validitas dan Reliabilitas Item dan Responden

Variansi dalam pengukuran sudah menjelaskan dengan baik. Hal ini ditandai dengan nilai *raw variance* yang mampu menjelaskan pengukuran sebesar 76.1%. varian terbesar pada varian juga menunjukkan angka yang tidak lebih besar dari 5% yaitu 4.1% (Bond & Fox, 2013, 2015). lebih lengkap dari nilai *eigenvalue* pengukuran dapat dilihat pada Gambar 3.

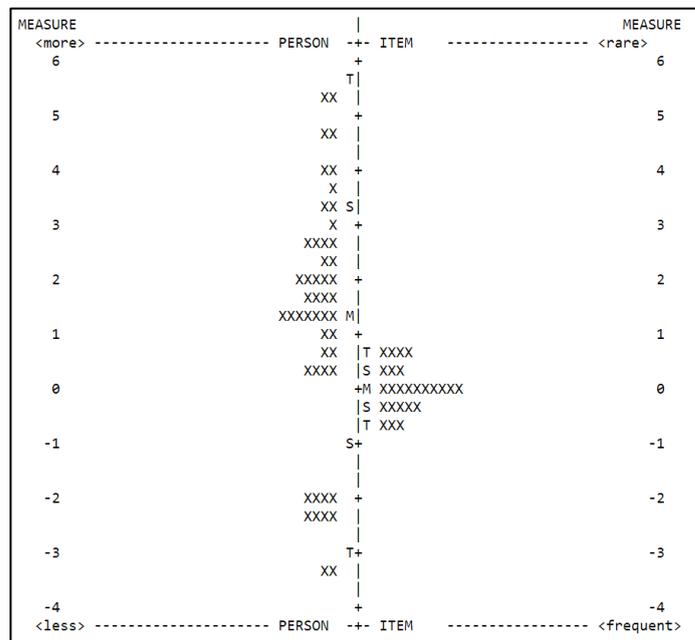
		-- Empirical --	Modeled
Total raw variance in observations	=	76.1 100.0%	100.0%
Raw variance explained by measures	=	51.1 67.2%	66.8%
Raw variance explained by persons	=	36.5 47.9%	47.7%
Raw Variance explained by items	=	14.6 19.2%	19.1%
Raw unexplained variance (total)	=	25.0 32.8%	100.0% 33.2%
Unexplnd variance in 1st contrast	=	3.2 4.1%	12.6%
Unexplnd variance in 2nd contrast	=	2.9 3.8%	11.7%
Unexplnd variance in 3rd contrast	=	2.6 3.4%	10.4%
Unexplnd variance in 4th contrast	=	2.4 3.2%	9.6%
Unexplnd variance in 5th contrast	=	2.2 2.9%	8.7%

Gambar 3 Varian Standar Residu Pengukuran

### Tingkat Sikap Ilmiah Siswa

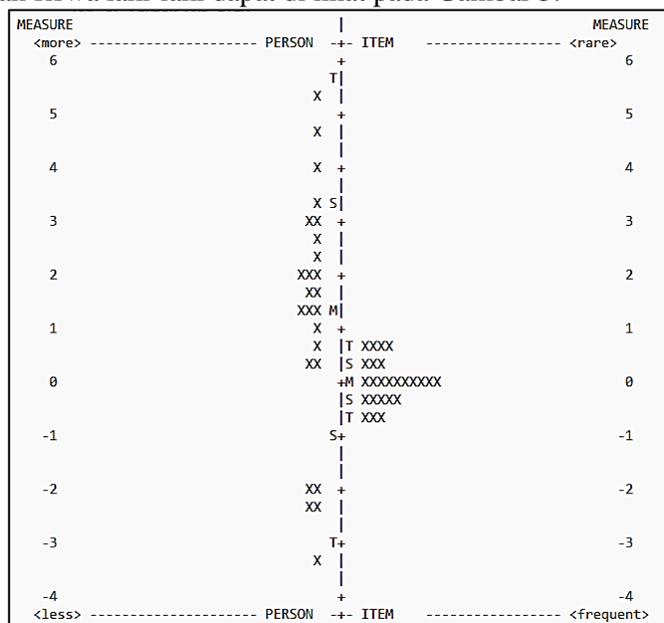
Secara umum tingkat sikap ilmiah yang ditunjukkan siswa tergolong masih cukup tinggi. Hal ini ditandai oleh nilai rata-rata logit siswa berada di atas nilai rata-rata logit skala pengukuran. Dalam rasch logit rata-rata item selalu berada di angka 0 sedangkan rata-rata siswa berdasarkan pengukuran bernilai 1.27 logit. Sikap ilmiah siswa ini berpotensi mempengaruhi nilai efikasi siswa secara teoritis (Bidegain & Lukas Mujika, 2020). Beberapa siswa memang menunjukkan nilai ekstrem yang ditandai dengan nilai logit lebih dari standar deviasi. Keadaan ekstrem ini bisa disebabkan oleh lingkungan sekolah dan

tempat tinggal (Liu & Schunn, 2018). Akan tetapi siswa yang ekstrem tersebut tidak memiliki pengaruh yang signifikan ketika tidak dilibatkan dalam pengukuran. Lebih detail tentang keadaan umum sikap ilmiah siswa dapat di lihat pada variabel map pada Gambar 4.



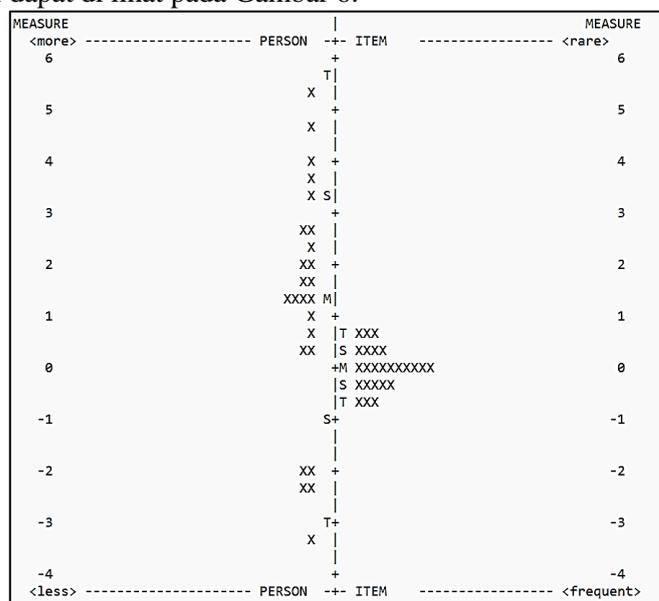
Gambar 4 Variabel Map secara Umum

Tingkat sikap ilmiah siswa laki-laki juga menunjukkan kategori tinggi. Hal ini ditandai oleh nilai rata-rata logit siswa berada di atas nilai rata-rata logit skala pengukuran. Nilai logit sikap ilmiah siswa menunjukkan angka 1.26 logit. Hal ini diperkuat dengan nilai Logit rata-rata berada di atas dua standar deviasi dari skala pengukuran. Lebih detail tentang tingkat sikap ilmiah siswa laki-laki dapat di lihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Variabel Map Siswa Laki-laki

Tingkat sikap ilmiah siswi juga menunjukkan kategori yang tinggi. Hal ini ditandai oleh nilai rata-rata logit siswa berada di atas nilai rata-rata logit skala pengukuran. Nilai logit sikap ilmiah siswi menunjukkan angka 1.28 logit. Hal ini diperkuat dengan nilai Logit rata-rata berada di atas dua standar deviasi dari skala pengukuran. Lebih detail tentang tingkat sikap ilmiah siswi dapat di lihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Variabel Map Siswa Perempuan

### Perbandingan Sikap Ilmiah Siswa Laki-laki dan Perempuan

Logits laki-laki dan perempuan tidak menunjukkan perbedaan yang terlalu jauh. Nilai rata-rata secara keseluruhan adalah 1.27 dan Nilai logits masing-masing laki-laki dan perempuan adalah 1.26 dan 1.28. standart error masing-masing juga bisa dikatakan identik dengan nilai 0.45 dan 0.44. kategori model juga bisa dikatakan sama dengan 6 kategori jika merujuk pada masing-masing separasi model di angka 5.09 dan 5.07. lebih detail dapat dilihat di Gambar 7.

PERSON COUNT	MEAN MEASURE	S. E. MEAN	OBSERVED S. D.	MEDIAN	MODEL SEPARATION	MODEL RELIABILITY	MODEL CODE
50	1.27	.31	2.19	1.54	5.08	.96	*
25	1.28	.45	2.21	1.49	5.09	.96	F
25	1.26	.44	2.18	1.58	5.07	.96	M

Gambar 7 Logits Pengukuran

Kedudukan tingkat sikap ilmiah dengan membandingkan siswa laki-laki dan perempuan menunjukkan sedikit keunggulan di perempuan. Perbedaan rata-rata menunjukkan 0.02 logits. Dengan mengacu pada probabilitas pengaruh lebih kecil dari 0.05 dapat disimpulkan dalam penelitian ini tidak terdapat perbandingan yang signifikan antara siswa laki-laki dan perempuan dalam menentukan sikap ilmiah seseorang. Hal ini ditandai dengan nilai probabilitas 0.974 sedangkan nilai signifikansi dalam menunjukkan perbedaan adalah kurang atau tidak lebih besar dari 0.05 (D. Andrich, 2010; Linacre, 1995).

Masa sekarang perbedaan laki-laki dan perempuan sudah semakin kecil. Dalam ranah sosial perempuan sudah mulai banyak menggantikan laki-laki-dan begitu juga sebaliknya (Schnabel, 2018). Penelitian terdahulu juga membuktikan siswa laki-laki sudah tidak menunjukkan signifikansi dalam perbedaan dengan siswa perempuan (Schpakow et al.,

2021). Nilai signifikansi berdasarkan jenis kelamin ini dapat dilihat pada Gambar 8.

PERSON CODE	MEAN DIFFERENCE MEASURE	S.E.	t	Welch d.f.	Prob.
F M	.02	.63	.03	47	.974

Gambar 8 Uji Signifikansi

## SIMPULAN

Skala menunjukkan kesesuaian dengan model Rasch yang digunakan dalam pengukuran tingkat sikap ilmiah siswa. Item dan responden dalam pengukuran sudah menunjukkan kecocokan dengan analisis Rasch. Hasil penelitian menunjukkan informasi sebelumnya terhadap sikap ilmiah siswa di SMP Negeri 23 Kerinci tidak sepenuhnya benar. Hasil penelitian menunjukkan sikap ilmiah baik laki-laki dan perempuan menunjukkan rata-rata yang lebih tinggi dari rata-rata item pengukuran dengan menggunakan Rasch model. Dalam satuan Logits Sikap ilmiah perempuan menunjukkan 1.28 dan Laki-laki 1.26. Hasil penelitian juga menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara sikap ilmiah laki-laki dan perempuan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andrich, D. (2010). Rasch models. *International Encyclopedia of Education*, 111–122. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-044894-7.00258-X>
- Andrich, David, & Marais, I. (2019). A course in Rasch measurement theory. D. Andrich y I. Marais (Coords.), *Measuring in the Educational, Social and Health Sciences*, 41–53.
- Bazhydai, M., Twomey, K., & Westermann, G. (2020). Curiosity and exploration. In J. B. B. T.-E. of I. and E. C. D. (Second E. Benson (Ed.), *Elsevier* (pp. 370–378). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809324-5.05804-1>
- Bidegain, G., & Lukas Mujika, J. F. (2020). Exploring the relationship between attitudes toward science and PISA scientific performance. *Revista de Psicodidáctica (English Ed.)*, 25(1), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.psicoe.2019.08.002>
- Bond, T. G., & Fox, C. M. (2013). *Applying the Rasch model: Fundamental measurement in the human sciences*. Psychology Press.
- Bond, T. G., & Fox, C. M. (2015). *Applying the Rasch Model*. In *Applying the Rasch model: Fundamental Measurement in the Human Sciences*.
- Boone, W. J., Staver, J. R., & Yale, M. S. (2013). *Rasch analysis in the human sciences*. Springer.
- Eber, N., François, A., & Weill, L. (2021). Gender, age, and attitude toward competition. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 192, 668–690. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2021.10.022>
- Fischer, G. H., & Molenaar, I. W. (2012). Rasch models: Foundations, recent developments, and applications. *Springer*.
- Hendrickx, M., Mothupi, M. C., Cooper, D., De Meyer, S., Knight, L., Michielsen, K., & Tabana, H. (2022). Same but different? Comparing attitudes regarding gender, gender diversity, and sexual diversity among early adolescents in south africa and belgium. *Journal of Adolescent Health*, 71(4), 446–454. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2022.05.006>
- Linacre, J. . (1995). *Linacre- \_Rasch\_measurement\_transactions.pdf*.
- Liu, A. S., & Schunn, C. D. (2018). The effects of school-related and home-related optional science experiences on science attitudes and knowledge. *Journal of Educational Psychology*, 110(6), 798.
- Pitafi, A. I., & Farooq, M. (2012). Measurement of scientific attitude of secondary school

- students in Pakistan. *Academic Research International*, 2(2), 379.
- Polman, E., Ruttan, R. L., & Peck, J. (2022). Using curiosity to incentivize the choice of “should” options. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 173, 104192. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.obhdp.2022.104192>
- Resnik, D. B. (2015). Objectivity of Research: Ethical Aspects. In J. D. B. T.-I. E. of the S. & B. S. (Second E. Wright (Ed.), *Elsevier* (pp. 92–95). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.11019-0>
- Rivera-Garrido, N. (2022). Can education reduce traditional gender role attitudes? *Economics of Education Review*, 89, 102261. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2022.102261>
- Savoia, P. (2015). Objectivity: Philosophical Aspects. In J. D. B. T.-I. E. of the S. & B. S. (Second E. Wright (Ed.), *Elsevier* (pp. 96–102). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.63054-4>
- Schnabel, L. (2018). Sexual orientation and social attitudes. *Socius*, 4, 2378023118769550.
- Schpakow, M. L., Wendt, J. L., & Paynter, K. (2021). An Examination of Middle School Students’ Attitudes Toward Science. *Journal of Mathematics and Science: Collaborative Explorations*, 17(1), 18.
- Suryawati, E., & Osman, K. (2017). Contextual learning: Innovative approach towards the development of students’ scientific attitude and natural science performance. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(1), 61–76.
- Villalba, E. (2011). Critical Thinking. In M. A. Runco & S. R. B. T.-E. of C. (Second E. Pritzker (Eds.), *Academic Press* (pp. 323–325). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-375038-9.00057-1>
- Wind, S., & Hua, C. (2022). *Rasch Measurement Theory Analysis in R* (CRC Press).
- Yaşar, Ş., & Anagün, Ş. S. (2009). Reliability and validity studies of the science and technology course scientific attitude scale. *Journal of Turkish Science Education*, 6(2), 43–54.