

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif deskriptif dengan desain penelitian yang digunakan adalah desain konstruksi dan validasi yang merujuk pada Crocker, dkk. (1986). Pada tahapan konstruksi ini terdiri dari beberapa langkah atau proses penelitian, yaitu : proses mengidentifikasi kegunaan tes, proses mengidentifikasi karakter tes, proses mempersiapkan spesifikasi tes, dan proses mengkonstruksi butir soal. Selanjutnya setelah melewati tahap konstruksi kemudian dilanjutkan dengan tahap validasi yang terdiri dari proses: menelaah atau mereviu soal, melakukan uji pendahuluan (uji terbatas), melakukan uji lapangan dan menentukan skor butir, serta menganalisis instrumen tes dengan menggunakan analisis Rasch model.

3.2 Partisipan Penelitian

Penelitian ini dilakukan di dua sekolah menengah atas (SMA) dikota Cianjur dan Bandung. Partisipan atau yang selanjutnya disebut subjek uji pada penelitian ini adalah siswa menengah atas (SMA) kelas X dengan umur berkisar 16 tahun yang telah mempelajari materi usaha dan energi. Hal tersebut dikarenakan konten dari tes sendiri berkaitan dengan materi usaha dan energi. Nama sekolah dan jumlah partisipan penelitian dari masing-masing sekolah disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Partisipan Penelitian

Kabupaten/ Kota	Nama Sekolah	Jumlah Partisipan	Jumlah partisipan laki-laki	Jumlah partisipan perempuan
Bandung	SMAN 13 Bandung	75	34	41
Cianjur	SMA PASUNDAN CIKALONG KULON	75	30	45

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa sekolah menengah atas (SMA) kelas X dikota Cianjur. Penarikan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Sugiyono (2009) *Purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu. Hal ini dilakukan karena sampel diambil dengan maksud dan tujuan tertentu sesuai dengan kebutuhan penelitian, dimana dipilih siswa yang sudah diajarkan materi usaha dan energi.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah pedoman wawancara kognitif, lembar *judgment* instrument, dan instrumen tes kemampuan memecahkan masalah. Adapun penjelasan secara rinci intrumen tes tersebut yaitu :

3.4.1 Wawancara

Pedoman wawancara digunakan peneliti dalam tahap uji pendahuluan (uji terbatas). Tujuan dilakukan wawancara adalah untuk mengumpulkan informasi mengenai respon atau tanggapan dari peserta tes terhadap instrumen yang diuji cobakan untuk selanjutnya dijadikan acuan sebagai bahan perbaikan terhadap pengembangan tes kemampuan memecahkan masalah yang dikonstruksi.

3.4.2 Lembar *Judgement* Instrumen

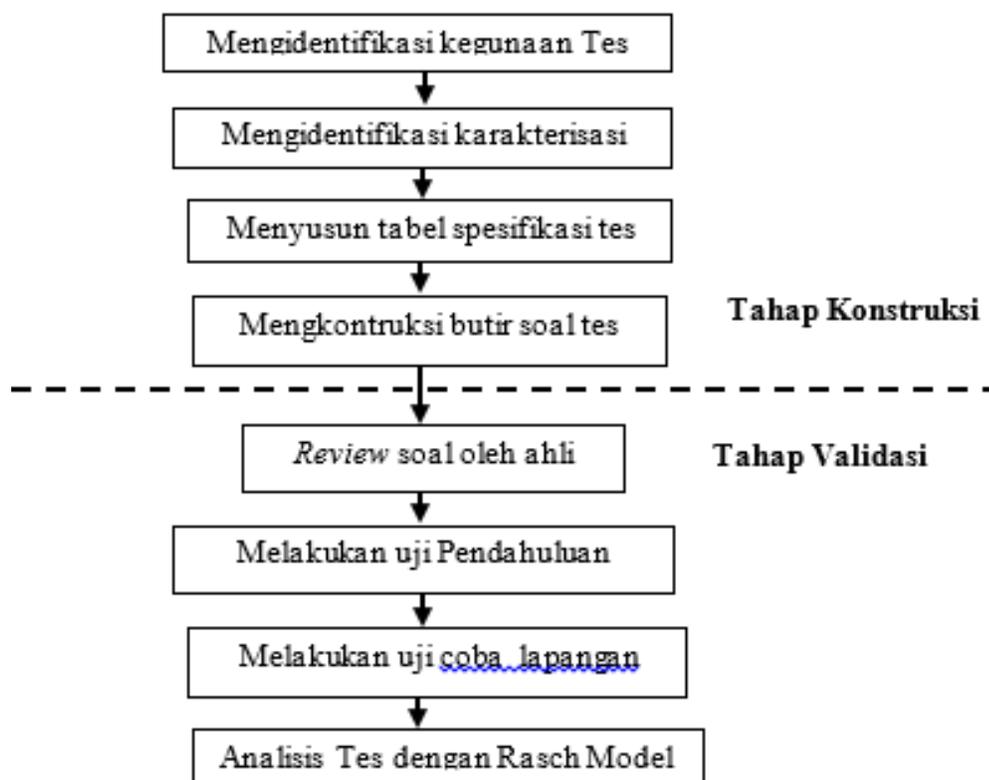
Sebelum dibuat lembar *judgement*, peneliti terlebih dahulu membuat kisi-kisi tes kemampuan memecahkan masalah pada materi usaha dan energi. Setelah dibuat kisi-kisi maka langkah selanjutnya adalah membuat lembar *judgement*. Lembar *judgement* instrumen digunakan sebagai lembar penilaian (*judgement*) oleh para ahli (*validator*) yang nantinya akan diukur seberapa valid instrumen yang telah dibuat. Aspek yang dinilai dalam lembar penilaian instrumen yaitu kesesuaian soal dengan dimensi kemampuan memecahkan masalah, ketepatan soal mengukur indikator dimensi, ketepatan soal mengukur indikator soal, dan kejelasan kata/penyusunan kata pada soal agar butir soal yang diujikan merupakan perangkat tes yang representatif untuk menilai kemampuan memecahkan masalah.

3.4.3 Tes Kemampuan Memecahkan Masalah

Tes kemampuan memecahkan masalah yang dijadikan instrumen dalam penelitian ini adalah tes kemampuan memecahkan masalah yang dibuat oleh peneliti. Bentuk tes kemampuan memecahkan masalah yang digunakan berupa tes tertulis uraian (*essay*). Setiap butir soal mengacu pada tahapan strategi kemampuan memecahkan masalah yang dikembangkan oleh Heller.

3.5 Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan dua tahap proses penelitian, yaitu tahap konstruksi dan tahap validasi. Langkah-langkah penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini dapat digambarkan seperti gambar alur berikut ini



Flowchart 3.1

Skema langkah-langkah penelitian

Adapun penjelasan secara rinci terkait langkah-langkah dalam tahap konstruksi dan validasi pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi kegunaan tes

Pada tahap ini peneliti menganalisis kebutuhan dengan melakukan studi literatur terhadap berbagai jenis sumber penelitian, seperti buku, jurnal, artikel, dan berbagai penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengenai tes kemampuan memecahkan masalah. Peneliti juga menemukan bahwa kemampuan memecahkan masalah tidak hanya dituntut untuk diterapkan pada pembelajaran matematika, namun juga pada pembelajaran fisika. Sehingga diperlukan tes sebagai alat untuk mengukur kemampuan memecahkan masalah siswa pada bidang Fisika (Hidayat, S.R., dkk., 2017).

Dalam tahap ini, peneliti melakukan identifikasi terhadap materi Fisika mengenai Usaha dan Energi yang akan dikonstruksi. Usaha dan energi merupakan materi pokok pada Kompetensi Dasar 3.9 dan 4.9 pada jenjang Sekolah Menengah Atas kelas X. Adapun materi ajar untuk materi tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2

Kompetensi Dasar dan Materi Ajar Usaha dan Energi (Kemendikbud, 2016)

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran
3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari	Usaha (kerja) dan energi: <ul style="list-style-type: none"> • Energi kinetik dan energi potensial (gravitasi dan pegas) • Konsep usaha (kerja) • Hubungan usaha (kerja) dan energi kinetik • Hubungan usaha (kerja) dengan energi potensial • Hukum kekekalan energi mekanik
4.9 Mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan metode ilmiah, konsep energi, usaha (kerja), dan hukum kekekalan energi	

Setelah dilakukan studi literatur dan analisis terhadap silabus mata pelajaran Fisika tersebut, selanjutnya peneliti melakukan tahapan berikutnya yaitu mengidentifikasi karakter tes.

2. Mengidentifikasi karakterisasi tes

Selain untuk mengidentifikasi kegunaan tes, proses studi literatur juga dilakukan peneliti untuk mengidentifikasi karakter tes. Peneliti juga menemukan satu jenis tes kemampuan memecahkan masalah yang telah dikembangkan pada awal tahun 90-an, yaitu *Robust Assessment Instrument for Student Problem Solving* yang dikembangkan

oleh Docktor and Heller. Setelah menemukan jenis tes ini akhirnya peneliti menganalisis bentuk tes dan aspek-aspek kemampuan memecahkan masalah yang terdapat pada tes tersebut. Adapun aspek kemampuan memecahkan masalah tersebut antara lain: Memfokuskan permasalahan (*visualize the problem*), Mendeskripsikan masalah dalam konsep fisika (*describe the problem in physics description*), Merencanakan solusi melalui aplikasi khusus konsep fisika (*plan the solution*), Melaksanakan rencana pemecahan masalah berdasarkan prosedur matematika (*execute the plan*), dan Mengevaluasi solusi dengan kesimpulan logis (*check and evaluate*), selanjutnya peneliti memutuskan untuk mengkonstruksi jenis tes tersebut pada sub materi fisika yaitu usaha dan energi.

Berdasarkan studi literatur terhadap penelitian sebelumnya mengenai pengembangan tes kemampuan memecahkan masalah diketahui bahwa pengembangan tes yang telah dilakukan menggunakan bentuk tes uraian yang menuntut peserta didik untuk mengkonstruksi pikirannya dalam menyelesaikan masalah secara bertahap. Selain itu, dari hasil analisis studi literatur juga diketahui bahwa proses menganalisis hasil uji coba instrumen tes masih dilakukan dengan menggunakan analisis klasik. Maka peneliti memutuskan untuk menggunakan bentuk tes uraian dalam penelitian ini, dan analisis modern sebagai alat untuk menganalisis hasil tes instrumen yang telah dilakukan.

3. Menyusun tabel spesifikasi tes

Pada tahap ini peneliti menentukan indikator kemampuan memecahkan masalah apa yang akan diukur dalam pelaksanaan tes, bagaimana cara mengukurnya, berapa banyak soal yang akan dikonstruksi, seperti apa jenis tes yang akan digunakan, dan bagaimana pedoman penilaian tesnya.

Langkah selanjutnya yang dilakukan peneliti pada tahap konstruksi adalah mempersiapkan tabel spesifikasi tes. Setelah peneliti memutuskan jenis tes yang akan dikonstruksi, selanjutnya peneliti menentukan indikator yang sesuai dengan aspek-aspek kemampuan memecahkan masalah pada *Robust Assessment Instrument for Student Problem Solving*. Peneliti merumuskan indikator kemampuan memecahkan masalah yang akan dijadikan sebagai rujukan atau acuan dalam pembuatan instrumen

tes, indikator kemampuan memecahkan masalah tersebut merujuk kepada indikator yang dibuat oleh Doctor, J. & Heller (2009).

Selain menentukan aspek dan indikator dari kemampuan memecahkan masalah, peneliti memperhatikan soal yang dibuat berdasarkan materi ajar. Dari segi materi, soal mengenai Usaha dan energi harus disesuaikan dengan pembelajaran yang berlangsung di sekolah, hal ini dikarena pada akhirnya soal yang dibuat akan diuji cobakan kepada siswa yang telah mempelajari materi tersebut. Agar soal yang dibuat sesuai dengan pembelajaran di sekolah, maka peneliti diharuskan untuk memperhatikan silabus mata pelajaran Fisika SMA yang dikeluarkan oleh Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia pada tahun 2016. Berdasarkan silabus tersebut, tes mengenai usaha dan energi mencakup materi energi kinetik dan energi potensial, konsep usaha, hubungan usaha dan energi kinetik, hubungan usaha dengan energi potensial dan hukum kekekalan energi mekanik.

Soal yang dikonstruksi pada penelitian ini berupa 4 nomor (empat) soal uraian (essay) yang terdiri dari 20 poin soal dengan 20 indikator yang disesuaikan dengan sub materi pada materi Usaha dan Energi. Adapun aspek, indikator, sub materi, serta nomor soal tersebut yaitu dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3

Tabel Spesifikasi kontruksi tes

Tahapan aspek Kemampuan Memecahkan Masalah	Indikator Kemampuan Memecahkan Masalah	Sub Materi	No soal
Memfokuskan permasalahan (<i>visualize the problem</i>)	Memvisualisasikan masalah kedalam representasi visual.	Energi Kinetik	1 (poin a)
Mendeskripsikan masalah dalam konsep fisika (<i>describe the problem in physics description</i>)	Mengubah representasi visual kedalam deskripsi fisika	Energi Kinetik	1 (poin b)
Merencanakan solusi (<i>plan the solution</i>)	Menentukan persamaan yang tepat untuk pemecahan masalah besar energi yang diperlukan	Energi Kinetik	1 (poin c)
Melaksanakan rencana pemecahan masalah (<i>execute the plan</i>)	Melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih	Energi Kinetik	1 (poin d)

Tahapan aspek Kemampuan Memecahkan Masalah	Indikator Kemampuan Memecahkan Masalah	Sub Materi	No soal
Mengevaluasi solusi (<i>check and evaluate</i>)	mengevaluasi kesesuaian penyelesaian masalah	Energi Kinetik	1 (poin e)
Memfokuskan permasalahan (<i>visualize the problem</i>)	Memvisualisasikan masalah kedalam representasi visual.	Energi Potensial	2 (poin a)
Mendeskripsikan masalah dalam konsep fisika (<i>describe the problem in physics description</i>)	Mengubah representasi visual kedalam deskripsi fisika	Energi Potensial	2 (poin b)
Merencanakan solusi (<i>plan the solution</i>)	Menentukan persamaan yang tepat untuk pemecahan masalah besar energi yang diperlukan	Energi Potensial	2 (poin c)
Melaksanakan rencana pemecahan masalah (<i>execute the plan</i>)	Melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih	Energi Potensial	2 (poin d)
Mengevaluasi solusi (<i>check and evaluate</i>)	mengevaluasi kesesuaian penyelesaian masalah	Energi Potensial	2 (poin e)
Memfokuskan permasalahan (<i>visualize the problem</i>)	Memvisualisasikan masalah kedalam representasi visual.	Usaha	3 (poin a)
Mendeskripsikan masalah dalam konsep fisika (<i>describe the problem in physics description</i>)	Mengubah representasi visual kedalam deskripsi fisika	Usaha	3 (poin b)
Merencanakan solusi (<i>plan the solution</i>)	Menentukan persamaan yang tepat untuk pemecahan masalah besar energi yang diperlukan	Usaha	3 (poin c)
Melaksanakan rencana pemecahan masalah (<i>execute the plan</i>)	Melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih	Usaha	3 (poin d)
Mengevaluasi solusi (<i>check and evaluate</i>)	mengevaluasi kesesuaian penyelesaian masalah	Usaha	3 (poin e)
Memfokuskan permasalahan (<i>visualize the problem</i>)	Memvisualisasikan masalah kedalam representasi visual.	Daya	4 (poin a)
Mendeskripsikan masalah dalam konsep fisika (<i>describe the problem in physics description</i>)	Mengubah representasi visual kedalam deskripsi fisika	Daya	4 (poin b)

Tahapan aspek Kemampuan Memecahkan Masalah	Indikator Kemampuan Memecahkan Masalah	Sub Materi	No soal
Merencanakan solusi (<i>plan the solution</i>)	Menentukan persamaan yang tepat untuk pemecahan masalah besar energi yang diperlukan	Daya	4 (poin c)
Melaksanakan rencana pemecahan masalah (<i>execute the plan</i>)	Melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih	Daya	4 (poin d)
Mengevaluasi solusi (<i>check and evaluate</i>)	mengevaluasi kesesuaian penyelesaian masalah	Daya	4 (poin e)

Salah satu hal yang penting dalam penelitian ini adalah bagaimana cara mengubah informasi berupa jawaban siswa terhadap tes kemampuan memecahkan masalah menjadi data yang dapat digunakan untuk mengkarakterisasi tes kemampuan memecahkan masalah itu sendiri. Oleh karena itu perlu dilakukan proses penilaian terhadap jawaban siswa yang disesuaikan dengan rubrik penilaian tes kemampuan memecahkan masalah.

4. Mengkontruksi butir soal tes

Peneliti mulai mengkonstruksi butir soal didasarkan pada indikator yang akan diukur dan cara untuk mengukurnya dalam melakukan konstruksi soal, peneliti melakukan beberapa kegiatan seperti menulis butir soal dan memverifikasi kesesuaiannya dengan indikator kemampuan memecahkan masalah. Setelah tabel spesifikasi tes siap, peneliti melanjutkan proses penelitian pada langkah berikutnya, yaitu konstruksi butir soal. Dalam proses mengkontruksi, selain harus memperhatikan agar soal sesuai dengan indikator kemampuan memecahkan masalah, soal juga harus sesuai dengan materi yang diajarkan disekolah.

Setelah seluruh soal dikonstruksi, peneliti akan mendatangi pembimbing untuk pemantauan kemajuan penulisan dan kualitas soal. Pada proses ini, peneliti memperoleh saran dan masukan terkait setiap butir soal yang dikonstruksi, serta bagian-bagian mana yang perlu dilakukan perbaikan baik berupa kesesuaian soal terhadap indikator, ambiguitas, serta penyusunan kata. Setelah soal beberapa kali mengalami perbaikan, akhirnya soal dapat dikatakan layak oleh pembimbing untuk divalidasi oleh ahli.

Selain butir soal, pada tahapan ini peneliti juga mengkontruksi rubrik penilaian tes kemampuan memecahkan masalah yang merujuk pada rubrik penilaian *Robust Assessment Instrument for Student Problem Solving*. Rubrik penilaian tes kemampuan memecahkan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4
Rubrik Penilaian Tes Kemampuan Memecahkan Masalah

INDIKATOR	SKOR				
	4	3	2	1	0
Memvisualisasikan masalah kedalam representasi visual.	Jawaban menyertakan deskripsi masalah yang tepat dan lengkap	bagian dari deskripsi masalah tidak tepat atau tidak lengkap	satu bagian deskripsi tidak lengkap atau mengandung masalah	Lebih dari satu bagian deskripsi tidak lengkap, dan mengandung kesalahan	Keseluruhan deskripsi tidak tepat dan mengandung kesalahan
Mengubah representasi visual kedalam deskripsi fisika	Menggunakan pendekatan persamaan fisika yang tepat dan lengkap	pendekatan persamaan fisika yang digunakan kurang tepat atau tidak lengkap	satu prinsip fisika yang kurang tepat atau tidak lengkap	Lebih dari satu prinsip fisika yang kurang tepat dan tidak lengkap	Semua konsep dan prinsip yang dipilih tidak sesuai
Menentukan persamaan yang tepat untuk pemecahan masalah	Jawaban menggunakan aplikasi konsep fisika yang tepat, lengkap, dan sesuai permasalahan	penggunaan konsep fisika tidak lengkap atau mengandung kesalahan	satu aplikasi konsep fisika tidak lengkap atau mengandung kesalahan	Lebih dari satu aplikasi konsep fisika tidak lengkap dan mengandung kesalahan	Keseluruhan aplikasi konsep fisika tidak sesuai atau mengandung kesalahan
Melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih	Prosedur perhitungan secara matematika yang digunakan sesuai dan lengkap	Prosedur perhitungan secara matematika lengkap tapi mengandung sedikit kesalahan	Satu prosedur perhitungan secara matematika tidak lengkap atau mengandung kesalahan	Lebih dari satu prosedur perhitungan secara matematika yang tidak lengkap dan mengandung kesalahan	Semua prosedur perhitungan secara matematik tidak lengkap atau mengandung kesalahan

INDIKATOR	SKOR				
	4	3	2	1	0
Mengevaluasi satuan	Keseluruhan jawaban permasalahan jelas, terfokus, dan logis	Jawaban permasalahan jelas dan terfokus tapi mengandung satu kesalahan	Lebih dari satu jawaban tidak jelas, tidak fokus atau tidak konsisten	Lebih dari satu jawaban tidak jelas, tidak fokus dan tidak konsisten	Keseluruhan jawaban tidak jelas, tidak fokus, dan tidak konsisten.

5. Review soal oleh ahli

Setelah penyusunan tes kemampuan memecahkan masalah dilakukan, tahap selanjutnya yaitu revidi soal yang akan dilakukan oleh ahli (validator). Penentuan jumlah ahli/pakar untuk melakukan *judgement* ditentukan setidaknya minimal lima orang validator, sehingga pada penelitian ini, revidi soal dilakukan oleh 5 orang ahli dari bidang evaluasi, pemecahan masalah, dan ahli dalam bidang mekanika. Revidi soal ini bertujuan untuk meninjau kesesuaian butir soal dengan dimensi kemampuan memecahkan masalah, kesesuaian pilihan dengan jawaban, dan kejelasan kata atau penyusunan kata dalam soal. Setiap validator mendapat seperangkat tes rubrik penilaian tes dan daftar aspek penilaian untuk setiap butir soal. Validator diminta untuk memberikan pendapat serta tanggapannya terhadap butir soal dengan memberikan nilai pada rentang angka 1 sampai 5 serta menuliskan catatan untuk bahan perbaikan butir tes. Penilaian pada lembar *judgement* memiliki kriteria seperti Tabel 3.5.

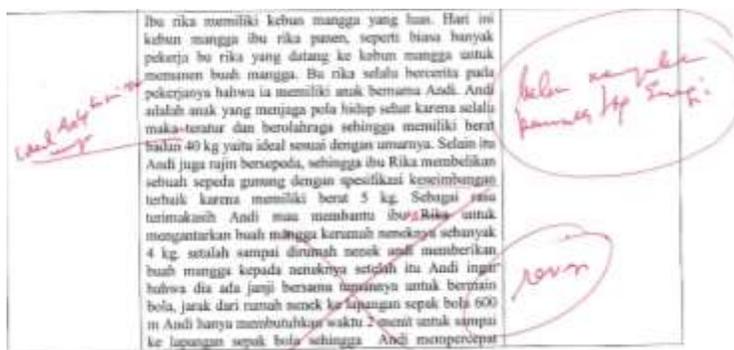
Tabel 3.5

Kriteria penilaian instrumen tes pada lembar judgement

Kriteria	Skor
Sangat setuju	5
Setuju	4
Cukup setuju	3
Kurang setuju	2
Tidak setuju	1

Data yang diperoleh berupa skor nilai yang diberikan oleh validator selanjutnya akan dianalisis dengan menggunakan *rasch* model dibantu dengan *software* minifac, untuk mengetahui butir soal yang *valid* dan tidak *valid*. Selain itu, data berupa catatan saran dan perbaikan yang diberikan oleh validator akan digunakan untuk perrevisian atau perbaikan butir soal.

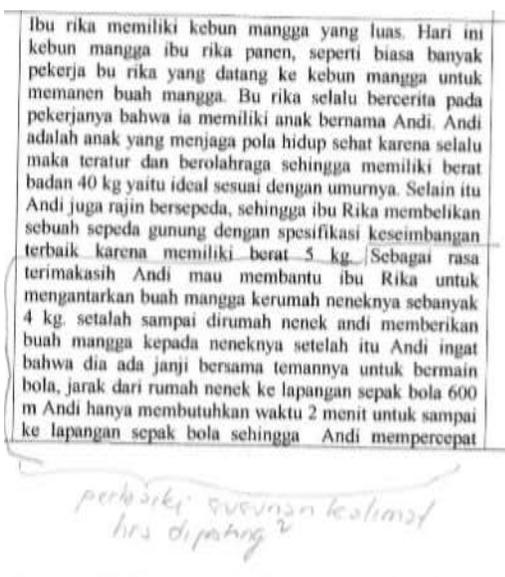
Para ahli melakukan pengoreksian baik secara konsep materi maupun struktur kalimat (bahasa) yang disajikan pada tes. Berdasarkan pada hasil telaah, diperoleh masukan atau perbaikan dalam tes kemampuan memecahan masalah dari segi menggunakan kalimat tanya yang benar, memperbaiki redaksi soal yang baik sesuai dengan EYD, mengganti beberapa pertanyaan soal dan memperbaiki kunci jawaban soal dalam tes kemampuan memecahkan masalah. Adapun salah satu contoh saran serta masukan dari validator seperti ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 3.1

Saran dan masukan validator terhadap kontruksi tes

Pada Gambar 3.1 saran dari dosen untuk merevisi setiap bahasa seperti “memiliki berat badan ideal sesuai dengan usianya”, kemudian bahasa yang digunakan dipersingkat langsung kepada inti permasalahannya.



Gambar 3.2

Saran dan masukan validator terhadap kontruksi tes

Lola Nadila Aprilia Tjandra, 2019

KARAKTERISASI INSTRUMEN TES KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH DENGAN ANALISIS RASCH MODEL PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pada Gambar 3.2 dosen hanya meminta untuk memperbaiki susunan kalimat jangan membahas hal yang tidak perlu, hanya memasukan kalimat yang penting-penting saja.

	Andi perlu energi berapa untuk menuju kerumah neneknya dan juga bermain bola dengan temannya.	→ kalimat tanya? Berapa besar energi yang diperlukan Andi untuk menuju kerumah nenek dan - - -
	Diketahui : Kecepatan (V) : 5 m/s Massa sepeda (m) : 5kg Massa badan (m) : 40 kg Yang ditanyakan : Energi Kinetik (Ek)?	
	Untuk menyelesaikan masalah tersebut, maka persamaan yang digunakan: $Ek = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$	
	$Ek = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ $Ek = \frac{1}{2} \cdot 45 \cdot 5^2$ $Ek = \frac{1}{2} \cdot 45 \cdot 25$ $Ek = 5625 \text{ Joule} = 0,562 \text{ kJ}$	45 kg (5 m/s) ²
	Sudah benar dimana satuan Joule dikonversikan ke satuan KiloJoule.	

Gambar 3.3

Saran dan masukan validator terhadap kontruksi tes

Pada Gambar 3.3 Guru merevisi setiap jawaban seperti menggunakan kalimat Tanya yang benar.

	Cindy seorang atlet renang ingin mengikuti perlombaan loncat indah, Cindy mendaftarkan dirinya untuk perlombaan loncat indah kemudian pada saat mendaftar panitia menanyakan berat badan Cindy. Berat badan Cindy lolos dalam persyaratan sehingga Cindy dapat mengikuti perlombaan karena berat badan Cindy 40 kg. dihari perlombaan dimulai Cindy berada di kelas lonpat indah dengan ketinggian papan 6 meter dan 8 meter dari permukaan air dengan gravitasi 10 m/s ² . Kolam memiliki kedalaman 3 meter, agar kaki perenang mencapai dasar kolam, maka perenang harus memiliki kecepatan minimum ketika dipermukaan air sebesar 12,6 m/s menuju dasar kolam. Jika dalam perlombaan tersebut Cindy harus menyentuh dasar kolam maka Cindy harus loncat dari papan yang memiliki ketinggian 6 m atau 8 m kemudian berapa energi yang dibutuhkan Cindy agar mencapai dasar kolam?	→ He Nenek adif 3 & 2 7,7
siswa dapat memvisualisasikan masalah kedalam representasi visual.	Apa yang menjadi pokok permasalahan diatas? .	Cindy perlu menggunakan papan dengan ketinggian berapa untuk meloncat hingga sampai kedaras kolam.

Gambar 3.4

Saran dan masukan validator terhadap kontruksi tes

Pada Gambar 3.4 dosen merevisi setiap angka yang digunakan, angka yang digunakan tidak sesuai dengan kenyataan dilapangan. Dan angka diganti sesuai dengan fakta nya. Adapun beberapa soal sebelum dan sesudah direvisi dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6
Perbaikan Instrumen Tes Kemampuan Memecahkan Masalah

Sebelum direvisi	Sesudah direvisi
<p>Cindy seorang atlet renang ingin mengikuti perlombaan loncat indah, Cindy mendaftarkan dirinya untuk perlombaan loncat indah kemudian pada saat mendaftar panitia menanyakan berat badan Cindy. Berat badan Cindy lolos dalam persyaratan sehingga Cindy dapat mengikuti perlombaan karena berat badan Cindy 40 kg. dihari perlombaan dimulai Cindy berada di kelas lompat indah dengan ketinggian papan 6 meter dan 8 meter dari permukaan air dengan gravitasi 10 m/s^2. Kolam memiliki kedalaman 3 meter, agar kaki perenang mancapai dasar kolam, maka perenang harus memiliki kecepatan minimum ketika dipermukaan air sebesar $12,6 \text{ m/s}$ menuju dasar kolam. Jika dalam perlombaan tersebut Cindy harus menyentuh dasar kolam maka Cindy harus loncat dari papan yang memiliki ketinggian 6 m atau 8 m kemudian berapa energi yang dibutuhkan Cindy agar mancapai dasar kolam?</p>	<p>Cindy seorang atlet renang ingin mengikuti perlombaan loncat indah. Pada saat Cindy sedang mendaftarkan diri, panitia menanyakan berat badan cindy, agar panitia dapat menentukan kelas perlombaan yang dapat diikutinya. Cindy memiliki massa 40 kg sehingga cindy dapat mengikuti perlombaan. Jika cindy memiliki kecepatan $7,7 \text{ m/s}$ untuk menyentuh permukaan air dengan percepatan gravitasi 10 m/s^2, papan dengan ketinggian berapa yang harus cindy gunakan. Pada saat cindy melakukan loncat indah berapa energi yang diperlukan cindy ketika ia berada pada ketinggian 2 m untuk menyentuh permukaan air.</p> <p>Perubahan : kalimat yang difokuskan kepada inti permasalahan dan perubahan angka yang disesuaikan dengan kehidupan sehari-hari.</p>

Setelah melakukan revisi, para ahli memberikan penilaian baik terhadap setiap item

maupun keseluruhan tes kemampuan memecahkan masalah. Pada penelitian setiap

item tes yaitu meninjau kesesuaian butir soal yang dibuat dengan aspek-aspek kemampuan memecahkan masalah dan kesesuaian butir soal yang dibuat dengan indikator kompetensi. Selain itu, penilaian terhadap keseluruhan tes yang dibuat dengan meninjau aspek materi, konstruk, dan bahasa. Penilaian yang dilakukan oleh ahli diberikan skor lima hingga satu dimana kriteria penilaian secara berurut yaitu sangat setuju, setuju, cukup, cukup setuju, dan kurang setuju serta tidak setuju.

6. Uji coba pendahuluan

Pada tahap ini, soal yang telah melalui tahap revidi (*judgement*) oleh validator dan telah mengalami proses perbaikan, kemudian diuji coba pada sampel kecil dari peserta tes. Pada penelitian ini, uji pendahuluan atau uji terbatas dilakukan pada siswa SMA Kelas X sebanyak 30 orang yang telah mempelajari materi Usaha dan Energi. Penentuan jumlah sampel ini didasarkan pada penentuan jumlah sampel skala kecil yang merujuk pada Crocker, dkk. (1986).

Di tahap ini, peserta percobaan pendahuluan dipersilahkan mengisi soal yang telah disusun kemudian peneliti tes akan mengamati perilaku yang terlihat pada peserta tes seperti jeda waktu berpikir. Selain itu, percobaan pendahuluan (terbatas) untuk uji keterbacaan soal tes kemampuan memecahkan masalah kepada kelompok siswa yang telah ditentukan juga dilakukan dengan menggunakan metode wawancara kognitif (Tiruneh, dkk., 2016). Pada tahap ini peserta tes diminta untuk memberikan respon untuk setiap *item*, memberikan estimasi dan alasan apakah butir tes tersebut mudah atau sulit untuk diselesaikan. Dalam tahap ini peneliti bisa menentukan berapa lama waktu yang diperlukan partisipan untuk mengerjakan tes. Melalui tahap ini, diharapkan perangkat tes sudah benar-benar siap bukan hanya dari segi konten, kesesuaian soal dengan aspek pemecahan masalah, pemilihan kata pada setiap butir soal, dan ambiguitas tetapi juga waktu yang sudah ditentukan telah sesuai dengan kemampuan peserta tes (siswa) dalam mengerjakan instrumen tes.

Pada tahap ini, soal yang telah melalui tahap judgment akan diujikan kepada 15 siswa kelas X yang telah mempelajari materi Usaha dan Energi di SMA Negeri 13 Bandung. Ditahap ini partisipan diminta untuk mengerjakan tes/soal yang telah dikonstruksi dan memberikan tanggapan terhadap setiap item tes, serta memberikan

estimasi atau alasan apakah butir tes tersebut mudah atau sulit untuk diselesaikan. Pada waktu proses pengerjaan instrument tes (soal) pada uji pendahuluan ini, peneliti dapat menentukan rata-rata estimasi waktu untuk pengerjaan tes dalam menyelesaikan tes yang diberikan yaitu 90 menit. Kemudian, untuk mengetahui respon atau tanggapan dari peserta tes maka peneliti melakukan wawancara kognitif kepada 6 (enam) partisipan tes yang diambil secara acak, akan tetapi saran yang diberikan dari keenam siswa hanya meminta pada setiap soal dituliskan rumus yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada soal, maka soal yang sebelumnya telah dikonstruksi tidak direvisi kembali.

7. Uji coba lapangan

Uji lapangan dilakukan di dua sekolah berbeda di provinsi Jawa Barat, yaitu di SMA Negeri 13 Bandung dan SMA Pasundan Cikalong Kulon. Jumlah partisipan dari kedua sekolah tersebut berjumlah 150 siswa dibagi dua kelompok dengan jumlah laki-laki 64 dan perempuan 86. Data diambil pada siswa kelas X MIA yang telah mempelajari materi Usaha dan Energi.

8. Analisis Tes dengan Rasch Model

Hasil uji tes kemudian diolah dengan menggunakan aplikasi *Ministep* dengan menggunakan model analisis data Politomi. Melalui aplikasi ini, didapat informasi yang akan dianalisis yaitu Tingkat Kesesuaian Soal, tingkat kesukaran soal, deteksi adanya bias, dan reliabilitas soal. Skor yang telah di *input* pada aplikasi *Ministep* kemudian oleh aplikasi ditampilkan dalam bentuk tabel.

3.6 Analisis Data

Analisis data bertujuan untuk memperoleh karakterisasi dari tes kemampuan memecahkan masalah pada materi usaha dan energi. Data yang diperoleh dari penelitian ini ada dua yaitu kuantitatif dan hasil judgment dari para ahli dan data angka dari hasil uji coba kepada sampel. Data yang didapatkan dari judgment dapat dianalisis untuk mengetahui kesesuaian instrument tes dengan indikator yang telah dibuat. Sementara itu, data hasil tes kemampuan memecahkan masalah yang didapat dari hasil uji coba pada sampel berupa data angka yang selanjutnya dianalisis dengan menggunakan analisis model Rasch dengan model politomi. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui karakteristik

instrument tes. Terdapat dua data kuantitatif yang berbeda dalam penelitian ini yakni data hasil *judgement* ahli dan data hasil uji tes. Oleh karena itu cara menganalisisnya pun berbeda.

a. Analisis hasil *judgement* ahli

Pemodelan Rasch memiliki analisis yang lebih komprehensif karena menganalisis butir, rater dan subjek yang diobservasi secara simultan yang dikembangkan oleh Linacre. Dengan demikian, bisa kita ketahui mana rater (penguji/penilai) yang konsisten memberikan penilaian, dan mana yang bias. Bahkan, berapa poin skor bias yang terjadi antara rater dan subjek pun bisa diketahui (Bambang&Widhiarsro, 2014).

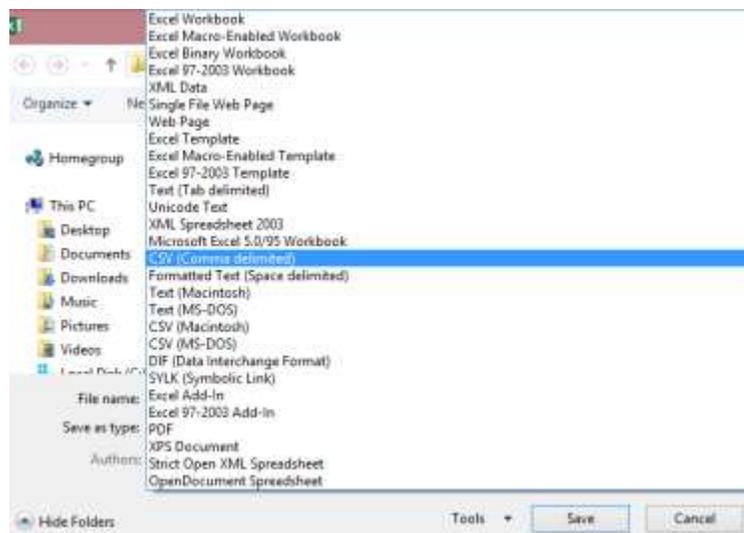
Data yang diperoleh dari ahli/pakar akan dianalisis menggunakan *rasch* model dibantu dengan *software* minifac. Langkah-langkah melakukan analisis data menggunakan *software* Minifac yaitu :

1. Mendownload *software* minifac pada lama web
<http://www.winsteps.com/minifac.htm>.
2. Memasang *software* minifac pada komputer.
3. Menyiapkan berkas data mentah dengan menggunakan *spreadsheet*, Microsoft Excel, SPSS atau aplikasi serupa. Terdapat tiga jenis data, yaitu data validator (kolom pertama), data soal serta aspek (kolom kedua dan ketiga) dan data penilaian validator (kolom sisanya, sesuai dengan jumlah butir soal). Sehingga tampilannya seperti pada Gambar 3.5.

A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	11-8		5	5	4	5	3	4
1	21-8		5	5	4	5	3	4
1	31-8		5	5	4	5	3	4
1	41-8		5	5	4	5	3	4
2	11-8		4	3	4	3	4	4
2	21-8		4	3	4	3	4	4
2	31-8		4	4	4	3	4	4
2	41-8		4	3	4	4	4	4
3	11-8		4	4	4	4	4	4
3	21-8		4	4	4	4	3	3
3	31-8		4	4	4	4	4	4
3	41-8		4	4	4	4	3	3
4	11-8		4	4	4	4	5	4
4	21-8		4	4	4	5	5	3
4	31-8		4	4	4	4	4	3
4	41-8		4	4	4	4	4	4
5	11-8		4	4	4	4	5	4
5	21-8		4	4	4	5	5	3
5	31-8		4	4	4	4	4	3
5	41-8		4	4	4	4	4	4

Gambar 3.5
Data Penilaian Validator

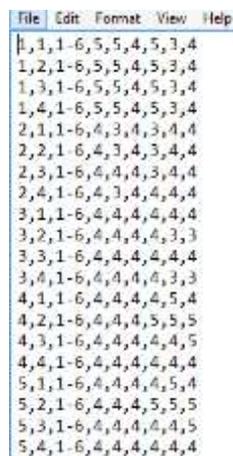
4. Menyimpan berkas data dalam format *.prn. caranya dengan menekan tombol *save as* dan pilih menu *Other Formats*, kemudian jenis filenya adalah *Comma Delimited* (CSV). Untuk lebih jelasnya ditampilkan dalam Gambar 3.6.



Gambar 3.6

Tampilan menu *Other Formats*

Sehingga jika dibuka dalam program *Notepad*, isinya seperti pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7

Tampilan data penilaian validator dalam program *notepad*

5. Membuat spesifikasi berkas data dengan file khusus yaitu baris-baris perintah (*coding*) seperti halnya dengan membuat satu program. Seperti pada gambar 3.8 dan 3.9.

```

TITLE = "Penilaian Validator "
Facets = 3 ; tiga facets: dosen (penilai), subjek (soal), aitem (kualitas presentasi)
Inter-rater = 1 ; facet 1 (dosen) adalah facet yang melakukan penilaian
Positive = 2 ; subjek (soal) nilai lebih tinggi menunjukkan kualitas baik
Non-centered = 1 ; Responden dan aitem terpusat pada nilai logit 0, penilai tidak terikat
PT-biserial = Measure ; melaporkan Point Measure Correlation
Vars = 160,4 ; Vertical rulers 160 columns wide, with 4 lines per logit

Model = %B, %B, %I, %S ; penilai, responden and aitem menghasilkan rating maksimum 5
; Analisis bias/interaction, %B, %B akan melaporkan interaksi facets 1 (dosen) and 2 (ahsw)

; for Table 4: melaporkan observasi yang tidak diduga (unexpected observations)
Unexpected = 2 ; nilai dari z-std > 2

; for Table 6: menampilkan peta setiap elemen (map of elements)
Vertical = 2L, 3A, 1I ; menampilkan posisi tiap elemen facet berurutan: ahsw, aitem dan dosen

; for Table 7: menampilkan table hasil pengukuran (table of measures)
Arrange = n,F,N ; menampilkan tabel hasil tables output in Measure-descending (n), Fit-ascending (F) and entry (N) order

; for Table 13: melaporkan bias/interaction
Zscore = 1,2 ; melaporkan bias lebih besar dari 1 logit dengan nilai z>2

Labels =
1, Dosen ; nama facet pertama: dosen penilai
1 = Purwanto
2 = Taufik
3 = Irma
4 = Haniy
5 = Pansaaron
*

2, Soal ; nama facet kedua: tipe soal
1 = Energi Kinetik
2 = Energi Potensial

```

Gambar 3.8
Tampilan *coding* dalam program *notepad*

```

3 = Usaha
4 = Daya
*
3, Kualitas ; nama facet ketiga: aitem rubrik
1 = Materi
2 = Materi
3 = Konstruk
4 = Konstruk
5 = Bahasa
6 = Bahasa
*
Data=
1,1,1-6,5,5,4,5,3,4 ; dosen, mahasiswa, banyaknya aitem, dan hasil penilaian
1,2,1-6,5,5,4,5,3,4
1,3,1-6,5,5,4,5,3,4
1,4,1-6,5,5,4,5,3,4
2,1,1-6,4,3,4,3,4,4
2,2,1-6,4,3,4,3,4,4
2,3,1-6,4,4,4,3,4,4
2,4,1-6,4,3,4,4,4,4
3,1,1-6,4,4,4,4,4,4
3,2,1-6,4,4,4,4,3,3
3,3,1-6,4,4,4,4,4,4
3,4,1-6,4,4,4,4,3,3
4,1,1-6,4,4,4,4,5,4
4,2,1-6,4,4,4,5,5,5
4,3,1-6,4,4,4,4,4,5
4,4,1-6,4,4,4,4,4,4
5,1,1-6,4,4,4,4,5,4
5,2,1-6,4,4,4,5,5,5
5,3,1-6,4,4,4,4,4,5
5,4,1-6,4,4,4,4,4,4 ; baris terakhir

```

Gambar 3.9
Tampilan *coding* dalam program *notepad*

6. Apabila baris program (*coding*) sudah selesai, berkas program diberi nama latihan.prn yang disimpan di destop untuk mempermudah proses.

7. Memasukkan file data mentah ke dalam *software* Ministep, dengan cara, menggeser (men-drag) file *.prn ke ikon Minifac, sehingga tampilannya seperti pada gambar 3.10.



Gambar 3.10

Tampilan setelah data dimasukkan ke Minifac

8. Selanjutnya, tekan Enter dua kali maka hasil analisis akan ditampilkan secara lengkap.
- b. Analisis hasil uji instrumen tes

Data yang diperoleh dari partisipan akan diolah menjadi skor dengan 5 kategori, yaitu skor 0, 1, 2, 3, dan 4. Analisis hasil uji instrumen tes kemampuan memecahkan masalah dianalisis menggunakan *rasch* model dibantu dengan *software* ministep. Langkah-langkah melakukan analisis data menggunakan *software* Ministep yaitu :

1. Mendownload *software* ministep pada lama web <http://www.winsteps.com/ministep.htm>.
2. Memasang *software* ministep pada komputer.
3. Menyiapkan berkas data mentah dengan menggunakan *spreadsheet*, Microsoft Excel, SPSS atau aplikasi serupa. Terdapat dua jenis data, yaitu data responden (4 kolom pertama) dan data jawaban siswa (kolom sisanya, sesuai dengan jumlah butir soal). Seperti pada Gambar 3.11.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
13	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
19	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Gambar 3.11

Data skor siswa

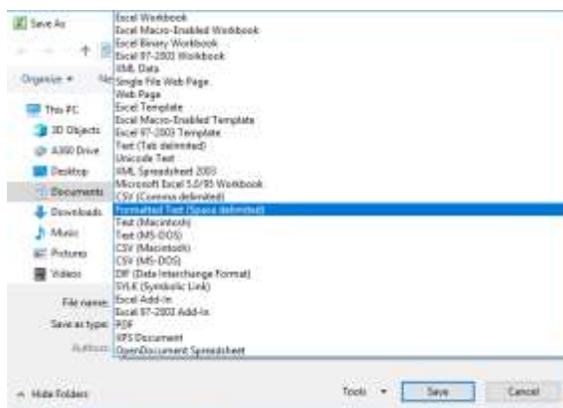
- Mengubah panjang kolom menjadi 1 dengan menempatkan kursor pada kolom A sampai muncul tanda panah kebawah, kemudian blok semua kolom data, dan klik kanan pilih menu *Column Width*. Ubah angkanya menjadi 1, sehingga tampilannya menjadi seperti Gambar 3.12.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
13	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
19	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Gambar 3.12

Data skor siswa

- Menyimpan berkas data dalam format *.prn. caranya dengan menekan tombol *save as* dan pilih menu *Other Formats*, kemudian jenis filenya adalah *Formatted Text (Space delimited)*. Untuk lebih jelasnya ditampilkan seperti pada Gambar 3.13.



Gambar 3.13

Tampilan menu *Other Formats*

Sehingga jika dibuka dalam program *Notepad*, seperti pada Gambar 3.14.



Gambar 3.14

Tampilan data skor siswa dalam program *notepad*

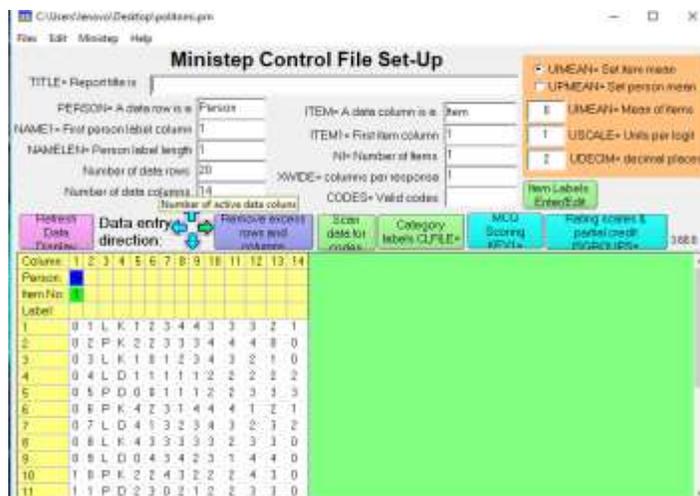
6. Memasukkan file data mentah ke dalam *software* Ministep, dengan cara, menggeser (men-drag) file *.prn ke ikon Ministep, sehingga tampilannya seperti pada Gambar 3.15.



Gambar 3.15

Tampilan setelah data dimasukkan ke Ministep

7. Mengkonfigurasi data agar sesuai dengan format Ministep, dengan mengklik tombol *Data setup*. Sehingga akan muncul tampilan seperti pada Gambar 3.16.



Gambar 3.16

Tampilan data *setup* Ministep

8. Mengisikan spesifikasi data yang dimasukkan pada Ministep. Spesifikasi data yang diperlukan diperbaiki :

Data Person

Name1 : diisi angka 1 (kolom pertama data *person* dimulai)

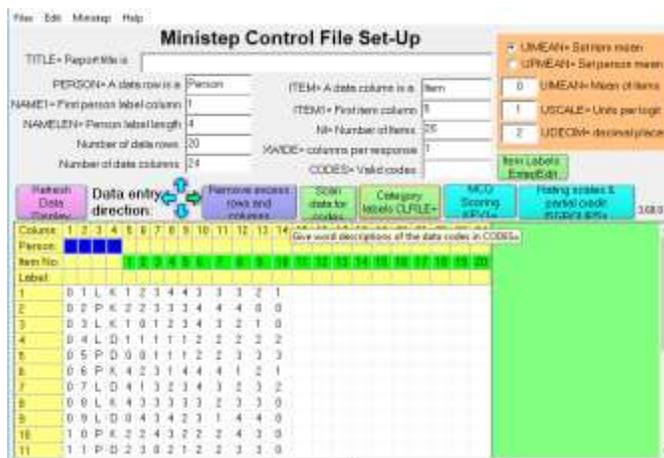
Namelen : diisi angka 4 (banyaknya kolom untuk identifikasi *person*)

Data Item

First Item Column : diisi angka 5 (kolom pertama data dimulai)

Number Of Item : diisi angka 20 (banyaknya butir soal)

9. Mengklik *Refresh Data Display* pada menu paling kiri. Maka pada gambar akan terlihat bahwa warna biru adalah identitas responden (*person*) sedangkan warna hijau adalah data untuk butir soal. Seperti pada Gambar 3.17.



Lola Nadila Aprilia Tjandra, 2019

KARAKTERISASI INSTRUMEN TES KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH DENGAN ANALISIS RASCH MODEL PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Gambar 3.17

Tampilan Ministep setelah konfigurasi data

10. Mengecek kode data dengan mengklik tombol *Scan Data For Code* yang berwarna hijau. Hasil scan akan ditampilkan pada menu *Codes* yaitu '1', '2', '3', '4' dan ' ' (spasi yang menyatakan data hilang). Seperti pada Gambar 3.18.

ITEM= A data column is a	Item
ITEM1= First item column	5
NI= Number of Items	20
XWIDE= columns per response	1
CODES= Valid codes	"01234 "

Gambar 3.18

Hasil Scan data

11. Menyiapkan tabel untuk butir item, dengan mengklik tombol *Item Labels;Enter/Edit*. Kemudian isi dengan label yang diinginkan, E1 dalam gambar 3.19 menyatakan untuk Esai pertama dan seterusnya.

Number	Label
1	E1
2	E2
3	E3
4	E4
5	E5
6	E6
7	E7
8	E8
9	E9
10	E10
11	E11
12	E12
13	E13
14	E14

Gambar 3.19

Tampilan menu *item labels*

12. Mengolah data dengan pemodelan Rasch, maka pilih menu paling atas Ministep (ketiga dari kiri). Kemudian pilih menu yang pertama *save control with data file and exit to Ministep Analysis* dan tekan tombol *Enter* dua kali. Sehingga akan muncul data seperti gambar 3.20.

```

Data fully connected. No subsets found
Control: \Users\lennoo\Desktop\pallitani11.txt Output: \Users\lennoo\Desktop\200450MS.TXT
|-----|
| JMLE  MAX SCORE  MAX LOGIT  LEAST CONVERGED  CATEGORY STRUCTURE |
| ITERATION  RESIDUAL*  CHANGE  Person  Item  CAT  RESIDUAL  CHANGE |
|-----|
| 1  -1.87  -.0958  18  0*  4  -2.95  -.0845 |
|-----|
| 2  -.46  -.0188  18  0*  2  -1.54  -.0617 |
|-----|
| 3  -.51  -.0231  18  0*  0  .58  -.0195 |
|-----|
| 4  -.28  -.0118  18  0*  0  .42  -.0162 |
|-----|
| 5  -.28  -.0084  18  0*  0  .25  -.0089 |
|-----|
| 6  -.12  -.0053  18  0*  0  .17  -.0062 |
|-----|
| 7  -.08  -.0035  18  0*  0  .11  -.0039 |
|-----|

Calculating Fit Statistics
Time for estimation: 0:0:0.378
Processing Table 0
G:\Users\lennoo\Desktop\pallitani1.prn
|-----|
| Person  20 INPUT  20 MEASURED  INFIT  OUTFIT |
| TOTAL  COUNT  MEASURE  REALSE  IHSQ  ZSTD  OHSQ  ZSTD |
| MEAN  22.1  18.0  .18  .33  .99  -.1  1.00  .0 |
| P.SD  5.0  .0  .45  .89  .42  1.2  .41  1.1 |
| REAL RMSE .33 TRUE SD .38 SEPARATION .92 Person RELIABILITY .46 |
|-----|
| Item  20 INPUT  10 MEASURED  INFIT  OUTFIT |
| TOTAL  COUNT  MEASURE  REALSE  IHSQ  ZSTD  OHSQ  ZSTD |
| MEAN  44.2  20.0  .88  .23  .99  .0  1.00  .0 |
| P.SD  6.9  .0  .31  .82  .34  1.1  .34  1.1 |
| REAL RMSE .28 TRUE SD .22 SEPARATION .95 Item RELIABILITY .47 |
|-----|

Output written to E:\Users\lennoo\Desktop\200450MS.TXT
CODES= 01234
Measures constructed: use "Diagnosis" and "Output Tables" menus

```

Gambar 3.20

Hasil analisis data

13. Selanjutnya pilih menu *Output tables*. Kemudian pilih menu analisis yang dibutuhkan. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya Tabel 10 : *Item Fit Order* (Tingkat Kesesuaian Soal), Tabel 13: *Item Measure* (tingkat kesukaran soal), Tabel 30 : *Item DIF* (deteksi adanya bias), dan Tabel 3.1 : *Summary Statistic* (reliabilitas soal). Seperti pada Gambar 3.21.

```

pallitani11
File Edit Diagnosis Output Tables Output Files Batch Help Specifications Plans Score/RESIT Graphs Data Setup
Processing menu
Data fully connected
Control: \Users\lennoo\Desktop\pallitani11.txt
|-----|
| ITERATION  ME  |
|-----|
| 1  14. Item response |
|-----|
| 2  15. Item alphabetical |
|-----|
| 3  16. Item response |
|-----|
| 4  17. Item response |
|-----|
| 5  18. Item response |
|-----|
| 6  19. Item response |
|-----|
| 7  20. Item response |
|-----|

Calculating Fit Statistics
Time for estimation: 0:0:0.378
Processing Table 0
G:\Users\lennoo\Desktop\pallitani1.prn
|-----|
| Person  20 INPUT  20 MEASURED  INFIT  OUTFIT |
| TOTAL  COUNT  MEASURE  REALSE  IHSQ  ZSTD  OHSQ  ZSTD |
| MEAN  22.1  18.0  .18  .33  .99  -.1  1.00  .0 |
| P.SD  5.0  .0  .45  .89  .42  1.2  .41  1.1 |
| REAL RMSE .33 TRUE SD .38 SEPARATION .92 Person RELIABILITY .46 |
|-----|
| Item  20 INPUT  10 MEASURED  INFIT  OUTFIT |
| TOTAL  COUNT  MEASURE  REALSE  IHSQ  ZSTD  OHSQ  ZSTD |
| MEAN  44.2  20.0  .88  .23  .99  .0  1.00  .0 |
| P.SD  6.9  .0  .31  .82  .34  1.1  .34  1.1 |
| REAL RMSE .28 TRUE SD .22 SEPARATION .95 Item RELIABILITY .47 |
|-----|

Output written to E:\Users\lennoo\Desktop\200450MS.TXT
CODES= 01234
Measures constructed: use "Diagnosis" and "Output Tables" menus

```

Gambar 3.21

Tampilan Menu *output tables*

14. Pilih menu *Output tables*. Kemudian pilih Tabel 10 : *Item Fit Order* untuk melihat tingkat kesesuaian soal. Sehingga akan muncul data seperti Gambar 3.22.

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	PTMEASUR-AL CORR.	EXACT MATCH OBSN	EXP%	Item			
6	271	75	-.24	.14	.95	-.07	5.74	4.64	.85	.48	28.8	63.4	2a
1	285	75	-.62	.20	.87	-.14	3.26	2.53	.19	.30	81.7	88.5	1a
18	248	75	.24	.11	.94	-.26	1.86	1.72	.53	.54	35.0	48.5	2e
11	273	75	-.28	.15	1.83	2.22	.95	.09	.34	.39	63.3	63.7	3a
2	291	75	-.94	.27	1.64	1.05	.81	-.05	.24	.25	95.0	87.6	1b
8	284	75	-.59	.19	1.42	1.01	.46	-.92	.31	.31	83.3	80.0	2c
7	286	75	-.67	.21	.94	.04	1.40	.77	.25	.29	80.0	81.4	2b
18	245	75	.17	.11	1.37	1.72	1.17	.51	.48	.52	51.7	52.8	4c
16	273	75	-.28	.15	1.33	1.05	1.27	.64	.33	.39	63.3	63.7	4a
12	251	75	.09	.12	1.22	1.03	.72	-.53	.48	.50	51.7	52.9	3b
9	261	75	-.06	.13	.98	.81	.57	-.89	.47	.45	60.0	58.1	2d
14	224	75	.42	.11	.95	-.24	.62	-.96	1.62	.60	53.3	48.4	3d
3	276	75	-.35	.16	.87	-.29	.42	-1.17	.41	.37	76.7	70.3	1c
17	235	75	.30	.11	.87	-.65	.68	-.70	.59	.56	48.3	46.9	4b
5	249	75	.12	.12	.76	-1.15	.81	-.28	.53	.50	46.7	51.0	1e
19	189	75	.81	.11	.79	-1.00	.68	-.78	.74	.71	51.7	42.2	4d
4	274	75	-.30	.15	.73	-.81	.46	-1.08	.43	.38	73.3	68.1	1d
13	256	75	.02	.12	.60	-1.92	.31	-1.86	.53	.47	65.0	55.1	3c
15	174	75	.99	.11	.57	-2.22	.37	-1.84	.79	.75	55.0	46.5	3e
20	160	75	1.16	.11	.38	-3.50	.24	-2.24	.84	.78	68.3	55.0	4e
MEAN	249.9	75.0	.00	.14	1.00	-.2	1.14	-.1			61.2	60.8	
P.SD	36.7	.0	.54	.04	.36	1.3	1.25	1.6			17.3	13.1	

Gambar 3.22

Tabel Hasil uji Validitas

Dengan kriteria menurut Sumintono & Widhiarso (2015) sebagai berikut.

- Outfit Means Square* : $0,5 < MNSQ < 1,5$
- Outfit Z-standars* : $-2,0 < ZSTD < +2,0$
- Point Measure Correction* : $0,4 < Pt Measure Corr < 0,85$

15. Pilih menu *Output tables*. Kemudian pilih Tabel 13: *Item Measure* untuk melihat tingkat kesukaran soal. Sehingga akan muncul data seperti Gambar 3.23.

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	PTMEASUR-AL CORR.	EXACT MATCH OBSN	EXP%	Item			
20	160	75	1.16	.11	.38	-3.50	.24	-2.24	.84	.78	68.3	55.0	4e
15	174	75	.99	.11	.57	-2.22	.37	-1.84	.79	.75	55.0	46.5	3e
19	189	75	.81	.11	.79	-1.00	.68	-.78	.74	.71	51.7	42.2	4d
14	224	75	.42	.11	.95	-.24	.62	-.96	.62	.60	53.3	48.4	3d
17	235	75	.30	.11	.87	-.65	.68	-.78	.59	.56	48.3	46.9	4b
18	248	75	.24	.11	.94	-.26	1.86	1.72	.53	.54	35.0	48.5	2e
11	273	75	-.28	.15	1.83	2.22	.95	.09	.34	.39	63.3	63.7	3a
5	249	75	.12	.12	.76	-1.15	.81	-.28	.53	.50	46.7	51.0	1e
12	251	75	.09	.12	1.22	1.03	.72	-.53	.48	.50	51.7	52.9	3b
13	256	75	.02	.12	.60	-1.92	.31	-1.86	.53	.47	65.0	55.1	3c
9	261	75	-.06	.13	.98	.81	.57	-.89	.47	.45	60.0	58.1	2d
6	271	75	-.24	.14	.95	-.07	5.74	4.64	.85	.48	28.8	63.4	2a
11	273	75	-.28	.15	1.83	2.22	.95	.09	.34	.39	63.3	63.7	3a
16	273	75	-.28	.15	1.33	1.05	1.27	.64	.33	.39	63.3	63.7	4a
4	274	75	-.30	.15	.73	-.81	.46	-1.08	.43	.38	73.3	68.1	1d
3	276	75	-.35	.16	.87	-.29	.42	-1.17	.41	.37	76.7	70.3	1c
8	284	75	-.59	.19	1.42	1.01	.46	-.92	.31	.31	83.3	80.0	2c
1	285	75	-.62	.20	.87	-.14	3.26	2.53	.19	.30	81.7	88.5	1a
7	286	75	-.67	.21	.94	.04	1.40	.77	.25	.29	80.0	81.4	2b
2	291	75	-.94	.27	1.64	1.05	.81	-.05	.24	.25	95.0	87.6	1b
MEAN	249.9	75.0	.00	.14	1.00	-.2	1.14	-.1			61.2	60.8	
P.SD	36.7	.0	.54	.04	.36	1.3	1.25	1.6			17.3	13.1	

Gambar 3.23

Tabel Hasil Tingkat Kesukaran Soal

Lola Nadila Aprilia Tjandra, 2019

KARAKTERISASI INSTRUMEN TES KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH DENGAN ANALISIS RASCH MODEL PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Dengan kriteria tingkat kesukaran menurut Sumintono & Widhiarso (2015) sebagai pada Tabel 3.7.

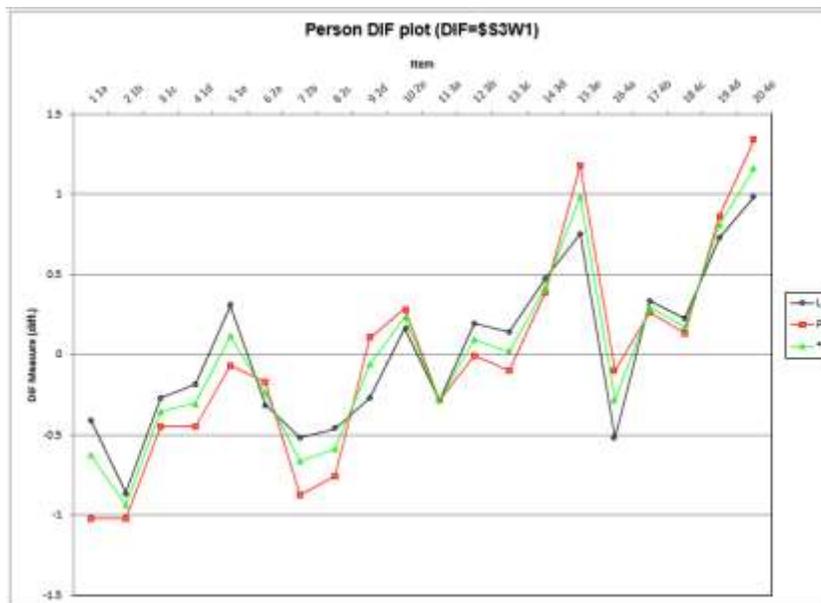
Tabel 3.7
Kriteria Tingkat Kesukaran Soal (sumintono,2015)

Measure	Keterangan
> 1	Sangat Sulit
0 – 1	Sulit
-1 – 0	Mudah
< - 1	Sangat Mudah

16. Pilih menu *Output tables*. Kemudian pilih Tabel 30 : *Item DIF* untuk melihat deteksi adanya bias. Sehingga akan muncul data seperti Gambar 3.24 dan 3.24.

Person CLASSES	SUMMARY DIF		PROB.	BETWEEN-CLASS/GROUP		Item Number Name
	CHI-SQUARED	D.F.		UNWTD	MNSQ	
2	1.7722	1	.1831	1.9095	.98	1 1a
2	.0887	1	.7659	.0908	-.70	2 1b
2	.3266	1	.5676	.3344	-.18	3 1c
2	.7843	1	.4014	.7258	.26	4 1d
2	2.2498	1	.1336	2.3696	1.18	5 1e
2	.2358	1	.6272	.2419	-.33	6 2a
2	.6545	1	.4185	.6789	-.21	7 2b
2	.5489	1	.4588	.5690	-.11	8 2c
2	2.0049	1	.1568	2.1072	1.07	9 2d
2	.2871	1	.5921	.2918	-.24	10 2e
2	.0000	1	1.0000	.0086	-1.22	11 3a
2	.6769	1	.4107	.6950	.23	12 3b
2	.8758	1	.3494	.9020	.40	13 3c
2	.1552	1	.6937	.1580	-.50	14 3d
2	3.1069	1	.0780	3.2343	1.49	15 3e
2	1.8429	1	.1746	1.9403	1.00	16 4a
2	.0958	1	.7569	.0972	-.67	17 4b
2	.1647	1	.6849	.1679	-.48	18 4c
2	.3946	1	.5299	.4024	-.08	19 4d
2	2.1512	1	.1425	2.2352	1.12	20 4e

Gambar 3.24
Tabel Hasil Analisis Deteksi Bias (DIF)



Gambar 3.25

Grafik Analisis Deteksi Bias (DIF)

17. Pilih menu *Output tables*. Kemudian pilih Tabel 3.1 : *Summary Statistic* untuk melihat reliabilitas soal. Sehingga akan muncul data seperti Gambar 3.26.

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S. E.	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	66.6	20.0	1.55	.65				
SEM	1.7	.0	.16	.07				
P. SD	14.9	.0	1.37	.64				
S. SD	15.0	.0	1.38	.64				
MAX.	80.0	20.0	3.78	1.82				
MIN.	22.0	20.0	-.53	.16				
REAL RMSE	.91	TRUE SD	1.02	SEPARATION	1.12	Person	RELIABILITY	.56
MODEL RMSE	.91	TRUE SD	1.03	SEPARATION	1.13	Person	RELIABILITY	.56
S. E. OF Person MEAN = .16								
Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .83								
CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .90 SEM = 4.60								
SUMMARY OF 20 MEASURED (NON-EXTREME) Item								
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S. E.	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	249.9	75.0	.00	.14	1.00	-.21	1.14	-.12
SEM	8.4	.0	.12	.01	.08	.31	.29	.36
P. SD	36.7	.0	.54	.04	.36	1.35	1.25	1.59
S. SD	37.6	.0	.56	.04	.37	1.38	1.28	1.63
MAX.	291.0	75.0	1.16	.27	1.83	2.22	5.74	4.64
MIN.	160.0	75.0	-.94	.11	.38	-3.58	.24	-2.24
REAL RMSE	.16	TRUE SD	.52	SEPARATION	3.14	Item	RELIABILITY	.91
MODEL RMSE	.15	TRUE SD	.52	SEPARATION	3.49	Item	RELIABILITY	.92
S. E. OF Item MEAN = .12								

Gambar 3.26

Tabel Hasil Uji Reliabilitas

Lola Nadila Aprilia Tjandra, 2019

KARAKTERISASI INSTRUMEN TES KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH DENGAN ANALISIS RASCH MODEL PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Adapun interpretasi mengenai besarnya reliabilitas butir soal menurut Sumintono & Widhiarso (2015) seperti pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8

Klasifikasi Koefisien Reliabilitas (Sumintono & Widhiarso, 2015)

Besarnya nilai r_{11}	Interpretasi
$0,00 \leq r_{11} \leq 0,50$	Buruk
$0,50 \leq r_{11} \leq 0,60$	Jelek
$0,60 \leq r_{11} \leq 0,70$	Cukup
$0,70 \leq r_{11} \leq 0,80$	Bagus
$0,80 \leq r_{11} \leq 1,00$	Bagus Sekali

Tabel 3.9

Klasifikasi Nilai Person dan Item Reliabilitas (Sumintono & Widhiarso, 2015)

Besarnya nilai	Interpretasi
$< 0,67$	Lemah
$0,67 - 0,80$	Cukup
$0,80 - 0,90$	Bagus
$0,91 - 0,94$	Bagus sekali
$> 0,94$	Istimewa