

**KARAKTERISASI TES KEMAMPUAN REPRESENTASI SISWA PADA
MATERI USAHA-ENERGI BERDASARKAN ANALISIS PARAMETER
LOGISTIK**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat dalam memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan Fisika Departemen Pendidikan Fisika



Oleh :

Asri Herlianti Wulandari P

NIM 1507492

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2019**

ASRI HERLIANTI WULANDARI P.

KARAKTERISASI TES KEMAMPUAN REPRESENTASI SISWA PADA
MATERI USAHA-ENERGI BERDASARKAN ANALISIS PARAMETER
LOGISTIK

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. Ridwan Efendi, M.Pd.

NIP. 197701102008011011

Pembimbing II



Drs. Unang Purwana, M.Pd.

NIP. 195711301981011001

Mengetahui

Ketua Departemen Pendidikan Fisika



Dr. Taufik Ramlan Ramalis, M.Si.

NIP. 195904011986011001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi berjudul “Karakterisasi Tes Kemampuan Representasi Siswa pada Materi Usaha-Energi Berdasarkan Analisis Parameter Logistik” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2019

Yang membuat pernyataan,

Asri Herlianti Wulandari P

NIM. 1507492

KARAKTERISASI TES KEMAMPUAN REPRESENTASI SISWA PADA MATERI USAHA-ENERGI BERDASARKAN ANALISIS PARAMETER LOGISTIK

Asri Herlianti Wulandari P.

1507492

Pembimbing I : Dr. Ridwan Efendi, M.Pd.

Pembimbing II : Drs. Unang Purwana, M.Pd.

ABSTRAK

Kemampuan representasi merupakan salah satu dari tujuh kemampuan sains yang perlu dikembangkan siswa. Namun, belum banyak penelitian yang mengembangkan kemampuan representasi siswa, khususnya dalam pembuatan instrumen yang dapat mengukur kemampuan tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan tes kemampuan representasi siswa ditinjau dari konstruksi dan karakteristik tes tersebut. Metode yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif yang terdiri dari 2 tahap penting, yaitu tahap konstruksi dan tahap validasi. Sampel dalam uji coba melibatkan 120 siswa yang berasal dari empat SMA Negeri di Kota Bandung. Penelitian ini menghasilkan 16 butir soal pilihan ganda dengan 5 distraktor yang mencakup 3 aspek kemampuan representasi. Berdasarkan validasi ahli, soal memiliki kesesuaian dengan kategori tinggi hingga sangat tinggi. Secara umum, konstruksi tes memenuhi kriteria valid. Karakteristik tes menggunakan analisis teori respon butir dengan model yang sesuai berdasarkan fungsi informasi adalah 3 Parameter Logistik. Berdasarkan analisis tersebut menunjukkan bahwa karakteristik tes memiliki nilai *slope* (a) sebesar 1,228; *threshold* (b) 0,2; dan *asymptote* (c) sebesar 0,153. Perpotongan kurva fungsi informasi dan kesalahan pengukuran pada skala kemampuan peserta sebesar -1,83 sampai 1,77 dengan interpretasi tes dapat menilai kemampuan sedang.

Kata Kunci: Karakteristik Tes; Kemampuan Representasi; Teori Respon Butir

**CHARACTERIZATION OF STUDENTS' REPRESENTATIONAL
ABILITY TESTS ON WORK-ENERGY MATERIAL BASED ON
ANALYSIS OF LOGISTIC PARAMETER**

Asri Herlianti Wulandari P.

1507492

Supervisor I : Dr. Ridwan Efendi, M.Pd.

Supervisor II : Drs. Unang Purwana, M.Pd.

ABSTRACT

Representational ability is one of the seven scientific abilities that student need to develop. However, there is not much research that develops students' representational abilities, especially in making instruments that can measure these abilities. The purpose of this research was to produce a test of student's representational ability in terms of the construction and characteristics of the test. The method used is descriptive quantitative that consisting of 2 important stage, construction and validation. The sample in the trial involved 120 students from 4 senior high schools in Bandung. This research resulted in 16 items multiple choice with 5 distractors covering 3 aspects of representation ability. Based on expert validation, 8 items have high question suitability, while the other 8 items have very high question suitability. In general, the test construction have valid criteria. Characteristics test using item response theory analysis with an appropriate model based on the information function are 3 logistic parameters. Based on the analysis shows that the test characteristics have a slope (a) Value of 1,228; thresholds (b) of 0,2; and asymptote (c) of 0,153. The division of information function curves and standard error of measurement on the participant's ability scale of -1,83 to 1,77 with the interpretation of the test can assess in medium ability.

Key words: *Characteristics Test; Representational Ability; Item Response Theory*

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
UCAPAN TERIMA KASIH	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2. Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3. Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.4. Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5. Definisi Operasional	Error! Bookmark not defined.
1.6. Struktur Organisasi Skripsi.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II KAJIAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Kemampuan Representasi	Error! Bookmark not defined.
2.2 Tes Kemampuan Representasi	Error! Bookmark not defined.
2.3 Analisis Kurikulum pada Materi Usaha dan Energi	Error! Bookmark not defined.
defined.	
2.4 Parameter Logistik.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Desain Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2 Populasi dan Prosedur Penentuan Sampel.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Prosedur Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.5 Analisis Data.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Hasil Judgement	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pemilihan Model Parameter Tes	Error! Bookmark not defined.

4.3 Karakteristik Butir Tes Kemampuan Representasi Siswa	Error! Bookmark not defined.
4.4 Aspek Kemampuan Representasi	Error! Bookmark not defined.
4.5 Estimasi Parameter Tes	Error! Bookmark not defined.
4.6 Reliabilitas Tes dan Standard Error of Measurement (SEM)	Error! Bookmark not defined.
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI ...	
	Error! Bookmark not defined.
5.1 Simpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Implikasi.....	Error! Bookmark not defined.
5.3 Rekomendasi.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN-LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Macam-macam Penelitian Tes Kemampuan Representasi	13
Tabel 2.2	Aspek-aspek Kemampuan Representasi	16
Tabel 2.3	Contoh Representasi dalam Mempelajari Usaha yang Dikerjakan oleh Gaya Konstan	28
Tabel 2.4	Contoh Representasi dalam Mempelajari Usaha yang Dikerjakan oleh Gaya Berubah	29
Tabel 2.5	Contoh Representasi dalam Mempelajari Energi Potensial	30
Tabel 2.6	Contoh Representasi dalam Mempelajari Energi Kinetik.....	31
Tabel 2.7	Contoh Representasi dalam Mempelajari kekekalan energi	32
Tabel 3.1	Daftar Passing Grade SMA Negeri di Kota Bandung Tahun 2018 melalui PPDB Kota Bandung	41
Tabel 3.2	Sampel Penelitian.....	41
Tabel 3.3	Kisi-kisi Tes Kemampuan Representasi Siswa (TKRS).....	45
Tabel 3.4	Kriteria Indeks Validasi Aiken V.....	46
Tabel 4.1	Hasil Analisis Judgement Ahli Tiap Butir Soal	50
Tabel 4.2	Hasil Estimasi Parameter Model 3PL dan Kurva Karakteristik Butir	53
Tabel 4.3	Karakteristik Butir 1 Sampai Butir 6 Model 3PL	62
Tabel 4.4	Karakteristik Butir 7 Sampai Butir 10 Model 3PL	63
Tabel 4.5	Karakteristik Butir 11 Sampai Butir 16 Model 3PL	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Gaya yang diberikan membentuk sudut θ	19
Gambar 2.2	Grafik $F_x - x$ dari gaya konstan yang menyebabkan benda berpindah dari posisi x_i ke posisi x_f	20
Gambar 2.3	Gaya total \vec{F}_{tot} mempercepat truk dari laju v_1 sampai v_2 sepanjang jarak s	22
Gambar 2.4	Sistem Kubus-Pegas	23
Gambar 2.5	Energi Potensial	25
Gambar 2.6	Usaha yang dilakukan oleh gaya konstan	28
Gambar 2.7	Grafik gaya terhadap perpindahan	28
Gambar 2.8	Usaha oleh gaya berubah.....	29
Gambar 2.9	Grafik gaya terhadap perpindahan	29
Gambar 2.10	Energi Potensial.....	30
Gambar 2.11	Grafik Energi potensial terhadap ketinggian.....	30
Gambar 2.12	Energi Kinetik.....	31
Gambar 2.13	Grafik Energi Kinetik terhadap kelajuan	31
Gambar 2.14	Kekekalan Energi Mekanik.....	32
Gambar 2.15	Grafik Energi terhadap Waktu	32
Gambar 2.16	Kurva Karakteristik Butir untuk Model 1PL.....	36
Gambar 2.17	Kurva Karakteristik Butir untuk model 2PL.....	37
Gambar 2.18	Kurva Karakteristik Butir untuk model 3PL.....	38
Gambar 3.1	Desain Penelitian.....	40
Gambar 3.2	Alur Prosedur Penelitian	43
Gambar 4.1	Grafik fungsi informasi (a) 1PL (b) 2PL (c) 3PL.....	52
Gambar 4.2	Kurva karakteristik butir ke-1 model 3PL	53
Gambar 4.3	Kurva karakteristik butir ke-2 model 3PL	53
Gambar 4.4	Kurva karakteristik butir ke-3 model 3PL	54
Gambar 4.5	Kurva karakteristik butir ke-4 model 3PL	54
Gambar 4.6	Kurva karakteristik butir ke-5 model 3PL	55
Gambar 4.7	Kurva karakteristik butir ke-6 model 3PL	55
Gambar 4.8	Kurva karakteristik butir ke-7 model 3PL	56

Gambar 4.9	Kurva karakteristik butir ke-8 model 3PL	56
Gambar 4.10	Kurva karakteristik butir ke-9 model 3PL	57
Gambar 4.11	Kurva karakteristik butir ke-10 model 3PL	57
Gambar 4.12	Kurva karakteristik butir ke-11 model 3PL	58
Gambar 4.13	Kurva karakteristik butir ke-12 model 3PL	58
Gambar 4.14	Kurva karakteristik butir ke-13 model 3PL	59
Gambar 4.15	Kurva karakteristik butir ke-14 model 3PL	59
Gambar 4.16	Kurva karakteristik butir ke-15 model 3PL	60
Gambar 4.17	Kurva karakteristik butir ke-16 model 3PL	60
Gambar 4.18	Kurva karakteristik total model 3PL	64
Gambar 4.19	Kurva fungsi informasi model 3PL.....	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Validasi.....	74
a. Tes Kemampuan Representasi Siswa pada Materi Usaha-Energi	74
b. Lembar <i>Judgement</i> Tes Kemampuan Representasi Siswa.....	93
Lampiran 2. Hasil Validasi Ahli	96
a. Catatan Ahli pada Tes Kemampuan Representasi Siswa.....	96
b. Revisi Tes Kemampuan Representasi Siswa	97
c. Penilaian Ahli pada Lembar <i>judgement</i>	118
d. Analisis Penilaian Ahli pada Lembar <i>Judgement</i>	120
Lampiran 3. Hasil Uji Coba	122
a. Data Hasil Uji Coba	122
b. Estimasi Parameter model 3PL	125
c. Kurva Karakteristik Butir model 3PL	126
d. Kurva Fungsi Informasi Model 3 PL	128
Lampiran 4. Surat <i>Judgement</i> Instrumen.....	129
Lampiran 5. Surat Izin Penelitian	134
Lampiran 6. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	138
Lampiran 7. Dokumentasi.....	142

DAFTAR PUSTAKA

- Ainsworth, S. (1999). The Functions of Multiple Representations. *Computer & Education*, 131-152.
- Ainsworth, S. (2006). DeFT: A Conceptual Framework For Considering Learning with Multiple Representations. *Nottingham : Learning and Instruction*, 183-198.
- Akhtar, H. (2017). Sekilas tentang Teori Tes Klasik [ONLINE]. Diakses melalui <https://www.semestapsikometrika.com/2017/07/sekilas-tentang-teori-tes-klasik.html?m=1>. Tersedia : 17 November 2018.
- Arifin. (2011). *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Cock, M. D. (2012). Representation use and strategy choice in physics problem solving. *Belgium : Physical Education Research, The American Physical Society*.
- Crocker, L. & Algina, J. (2008). *Introduction To Classical and Modern Test Theory*. Mason, OH: Cengage Learning.
- Demars, C. (2010). *Item Response Theory*. New York: Oxford University Press, Inc.
- Giancoli, D. C. (2014). *Fisika: Prinsip dan Aplikasi Edisi Ketujuh Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Goldin, A. (2002). Representation in Mathematical Learning and Problem Solving. Dalam English L.D (Ed) *Handbook of International Research in Mathematic Education* (197-218). Nahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaun Associated, Inc.

- Hambleton, R. K. & Swaminathan. (1985). *Item Response Theory: Principles and applications*. LLC: Springer Science & Business Media.
- Harrish, D. (1989). Comparison of 1-, 2-, 3- Parameter IRT Models. *Instructional Topics in Educational Measurement*, 157-163.
- Heuvelen, V. & Zou, X. (2001). Multiple Representations of Work Energy Processes. *American Journal of Physics*, 184-194.
- Hewitt, P.G. (1993). *Conceptual Physics*. San Francisco: Harper Collins College Publisher.
- Hudiono, B. (2010). Peran Pembelajaran Diskursus Multi Representasi terhadap Pengembangan Kemampuan Matematika dan Daya Representasi pada Siswa SLTP. Cimahi: *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*.
- Izhak & Sherin, M.G. (2003). Exploring the Use of New Representation as a Resource for Teaching Learning. *Journal School Science and Mathematics*, 18-27.
- Klein, P., Muller A., & Khun, J. (2017). Assessment of Representational Competence in Kinematics. Germany : *Physical Review Physics Education Research, The American Physical Society*.
- Karyono, Satya, D., & Suharyanto. (2009). *Fisika untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Kohl & Noah. (2005). Student Representational Competence and Self-Assessment when Solving Physics Problem. USA : *American Physical Society*.
- Lusi, R. A., Ismet, & Zulherman. (2016). Pengembangan Instrumen Tes Berbasis Multirepresentasi pada Mata Kuliah Pendahuluan Fisika Zat Padat. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 1-7.

- Meltzer, D. E. (2005). Relation Between Students' Problem Solving Performance and Representational Format. Iowa : *American Association of Physics Teacher*, 463-478.
- Nieminen, P., Savinainen, A., & Viiri, J. (2010). Force Concept Inventory-Based Multiple-Choice Test for Investigating Students' Representational Consistency. Finland : *Physical Education Research, The American Physical Society*, 010123-1 – 010123-10.
- Pertiwi, R. (2013). *Analisis Kemampuan Representasi Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Tes Uraian Terstruktur dan Tes Uraian Bebas Pada Materi Kelistrikan*. (Skripsi). FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Rahman, A. (2014). *Deskripsi Ketidakmampuan Pemecahan Soal Hukum Archimedes Berdasarkan Taksonomi Structure of the Observed learning Outcome (SOLO) Siswa Kelas XI SMA Negeri 8 Pontianak*. (Skripsi). FKIP, UNTAN, Pontianak.
- Rahmat. (2010). *Panduan Analisis Butir Soal*. Diambil kembali dari Guru Pembaharu: <http://gurupembaharu.com/home/download/panduan-analisis-butir-soal.pdf>
- Rasyid, H. dan Mansur. (2009). *Penilaian Hasil Belajar*. Bandung: Wacana Prima.
- Retnawati, H. (2014). *Teori Respons Butir dan Penerapannya*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Rosengrant, D. dkk. (2006). Scientific Abilities and Their Assessment. *Physical Review Special Topics*, 1-15.
- Rosengrant, D. (2007). *Multiple Representations and Free-Body Diagrams: Do Student Benefit from Using Them?*. (Disertasi). The Graduate School of Education Rutgers, The State University of New Jersey, New Jersey.

- Sarea, M. S. & Hadi, S. (2015). Analisis Kualitas Soal Ujian Akhir Semester Mata Pelajaran Kimia SMA di Kabupaten Gowa. *Jurnal Evaluasi Pendidikan*, 35-43.
- Sudaryono.(2012). *Dasar-dasar Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suhandi, A. & Wibowo, F. C. (2012). Pendekatan Multirepresentasi dalam Pembelajaran Usaha-Energi dan Dampak Terhadap Pemahaman Konsep Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 1-7.
- Sujarwanto, Hidayat, dan Wartono. (2014). Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika pada Modeling Instruction Siswa SMA Kelas XI. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 65-78.
- Suminar, I. (2012). *Peningkatan Hasil Belajar Kognitif Siswa SMP Melalui Pembelajaran dengan Multirepresentasi Dikaitkan dengan Kecerdasan Majemuk dalam Pembelajaran IPA*. (Skripsi). FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Sumintono, B. & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi Pemodelan Rasch pada Assesment Pendidikan*. Cimahi: Trim Komunikata.
- Suwarto. (2011). *Teori Tes Klasik dan Teori Tes Modern*. Sukoharjo : Widyatama.
- Tipler, P. A. (1998). *Fisika Untuk Sains dan Teknik Edisi Ketiga Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Tytler, R., Prain, V., Hubber, P. & Waldrip. (2013). *Constructing Representations to Learn in Science*. Rotterdam: Sense Publisher.
- TMS, H. & Sirait, J. (2016). Representations Based Physics Instruction to Enhance Students' Problem Solving. Pontianak: *American Journal of Educational Research*, 1-4.
- Ulfarina, L. (2011). *Penggunaan Pendekatan Multi Representasi pada Pembelajaran Konsep Gerak untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep*

dan Memperkecil Kualitas Miskonsepsi pada Siswa SMP. (Tesis). Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.

Waldrip, B., Prain, V., & Carolan, J. (2006). *Learning Junior Secondary Science Through Multi-modal Representation*. Southern Queensland : *Electronic Journal of Science Education*, 87-107.

Waldrip, B., Prain, V., & Carolan J. (2010). Using Multi-Modal Representations to Improve Learning in Junior Secondary Science. *Res. Science Education*, 65-80.