



Nebula 1(2) (2024)

**JURNAL NEBULA**

**Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Fisika**

<https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/nebula/>

## PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK TINGKAT KONSEPSI PADA MATERI DINAMIKA

Muhammad Rayhan Dwi Ernanda<sup>1\*</sup>, Sohibatul Rizqiah<sup>2</sup>, Salia Aula Binta<sup>3</sup>, Yuvita Oktarisa<sup>4</sup>, Tresna Galih Sukma Suryana<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia

**Abstract:** This study aims to develop the diagnostic test instrument for conceptual understanding of dynamics in physics. Diagnostic test instruments are developed based on a grid that has been compiled and validated by experts. This research used R&D method with 4D Model. The limited scale tryout was carried out on 46 students in two different schools in Serang District. The data from the limited scale tryout were analyzed using descriptive statistical analysis for validity, reliability, difficulty level, and the power of distractor. The results of the analysis show that the developed diagnostic test instrument has good validity and reliability. In conclusion, the diagnostic test for conceptual understanding on dynamics topic can be used after revision.

**Keywords:** Dynamics, Diagnostic Tests, Conceptual Understanding

Author Name\*: Muhammad Rayhan Dwi Ernanda  
Email\*:

Received: 22/10/2024

Revised: 31/10/2024

Accepted: 04/10/2024

### Pendahuluan

Dinamika adalah salah satu bagian dari ilmu fisika. Dinamika gerak mempelajari gerak benda dengan mempertimbangkan faktor penyebab geraknya. Topik dinamika gerak biasanya menjadi materi pengantar dalam pembelajaran fisika di tingkat sekolah menengah (Nugraha, 2020). Topik ini sangat dekat dengan permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Astutik *et al* (2021) menyebutkan contoh penerapan dinamika untuk memahami sistem Jembatan Semanggi di Jember. Sebagai materi pengantar fisika, dinamika adalah salah satu bagian yang penting dalam pembelajaran fisika.

Pentingnya dinamika sebagai dasar konsepsi bidang lain di fisika mendorong adanya penelitian mengenai pemahaman konsep dinamika. Hasil penelitian Hikmah *et al* (2020) menunjukkan level pemahaman konsep siswa pada topik dinamika hanya 31%. Selain itu, penelitian lain di topik yang

sama pada siswa SMA mencapai angka miskonsepsi di atas 60% pada siswa di Bali (Suma, 2015) dan 54,71% di Riau (Wuryanti *et al.*, 2018). Penyelidikan mengenai konsepsi ini dilakukan dengan berbagai instrumen pengukuran. Salah satu teknik pengukuran konsepsi siswa yang pernah digunakan adalah tes diagnostik dengan instrumen *three tier multiple choice*.

Tes diagnostik dilaksanakan untuk menyelidiki konsepsi siswa sebelum atau setelah pembelajaran. Diagnostik kognitif ini bertujuan mengukur hasil belajar sehingga dapat menyediakan *feedback* yang tepat bagi siswa (Zhan *et al.*, 2021). Instrumen yang digunakan untuk tes diagnostik bisa berupa butir soal pilihan ganda *three tier*. Instrumen ini disusun dengan tiga tingkatan soal (Syahrul & Setyarsih, 2015). Tiga tingkatan soal ini bisa melihat pemahaman konsep siswa secara lebih mendalam. Penelitian sebelumnya telah menguji

pengembangan soal tes diagnostik *three tier multiple choice* di Provinsi Riau (Wuryanti *et al.*, 2018). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen tes diagnostik *three tier multiple choice* pada materi dinamika untuk siswa SMA di Kabupaten Serang.

## Metode

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan *4D (Define, Design, Develop, dan Disseminate)*. Sebelum kegiatan, observasi ke sekolah dilakukan untuk melihat karakteristik siswa di dua SMA yang dituju. Selanjutnya adalah tahap pembuatan butir soal, validasi ahli, serta uji coba terbatas. Uji coba terbatas dapat membantu melihat reliabilitas, tingkat kesukaran, dan distraktor soal. Analisis soal dibantu oleh aplikasi *ministep*. Partisipan pada penelitian ini adalah siswa kelas XI di dua SMA daerah Kabupaten Serang.

### a. Uji Validitas

Kesesuaian butir soal melalui uji validitas mengikuti ketentuan Boone *et al* (2014) berikut:

- Nilai *outfit mean square (MNSQ)* yang diterima:  $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$
- Nilai *outfit Z-standar (ZSTD)* yang diterima;  $-2,0 < \text{ZSTD} < 2,0$
- Nilai *Point Measure Correlation (Pt Measure Corr)* yang diterima  $0,4 < \text{Pt Measure Corr} < 0,85$ .

### b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas menggunakan *Ministep* terdiri dari analisis *item reliability*, *person reliability*, dan *alpha Cronbach*. Kriteria *item reliability* dan *person reliability* dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Interpretasi *person reliability* dan *item reliability***

Nilai <i>Person Reliability</i> dan <i>Item Reliability</i>	Interpretasi
$0,94 < \text{Nilai}$	Istimewa
$0,90 \leq \text{Nilai} < 0,94$	Bagus Sekali
$0,80 \leq \text{Nilai} < 0,90$	Bagus

$0,67 \leq \text{Nilai} < 0,80$	Cukup
$\text{Nilai} < 0,67$	Lemah

Kriteria *alpha cronbach* disesuaikan dengan ketentuan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Interpretasi nilai Cronbach Alpha**

Nilai Cronbach Alpha	Interpretasi
$0,8 \leq \alpha$	Istimewa
$0,7 \leq \alpha < 0,8$	Bagus Sekali
$0,6 \leq \alpha < 0,7$	Bagus
$0,5 \leq \alpha < 0,6$	Cukup
$\alpha < 0,5$	Lemah

### c. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal dilihat melalui kriteria pada tabel 3.

**Tabel 3. Kategori kelompok soal**

Nilai Logit	Kategori
$> (+1,37)$ Standar Deviasi	Sangat sulit
$(0,0) - (+1,37)$ Standar Deviasi	Sulit
$(0,0) - (-1,37)$ Standar Deviasi	Sedang
$< (-1,37)$	Mudah

## Hasil dan Pembahasan

Soal dikembangkan dengan 5 opsi pada tingkatan pertama dan utama. Analisis dilakukan dengan *Rasch Model* pada aplikasi *ministep*. Jumlah butir soal yang diuji adalah 10 item. Berikut adalah hasil uji item soal.

### a. Uji Validitas

Hasil dari uji validitas menunjukkan bahwa sebagian besar butir soal memiliki korelasi yang signifikan dengan skor total, yang mengindikasikan bahwa soal-soal tersebut valid. Namun, ada beberapa soal yang memiliki korelasi rendah.

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT [MNSQ ZSTD]	OUTFIT [MNSQ ZSTD]	PTMEASUR-AL [CORR. EXP.]	EXACT MATCH [OBSS% EXP%]	Item
5	4	45	2,30	,60	1,80   1,79	3,68   1,95	-.09   .44	86,7   91,9	S5
2	13	45	,30	,39	,96   -.11	1,37   1,05	-.52   .54	80,0   80,1	S2
9	16	45	-.13	,37	1,15   .85	1,23   .82	.44   .54	75,6   76,5	S9
6	31	45	-2,00	,36	1,12   .78	,96   .06	.37   .43	68,9   74,6	S6
3	14	45	,15	,38	1,08   .44	,90   -.22	.52   .54	77,8   78,7	S3
4	20	45	-.65	,35	,95   -.31	,80   -.70	.57   .52	73,3   73,3	S4
1	8	45	1,20	,47	,86   -.42	,47   -.90	.63   .52	84,4   86,6	S1
7	27	45	-1,50	,35	,85   -1,07	,70   -.82	.57   .47	73,3   72,0	S7
10	16	45	-.13	,37	,84   -.88	,66   -1,23	.65   .54	80,0   76,5	S10
8	12	45	,46	,40	,68   -1,50	,60   -1,10	.71   .54	91,1   81,3	S8
MEAN	16,1	45,0	,00	,41	1,03   -.04	1,14   -.12		79,1   79,1	
P.S.D	7,7	,0	1,17	,07	,29   .96	,89   1,02		6,5   5,9	

**Gambar 1. Uji validitas menggunakan Rasch Model**

Secara keseluruhan, nilai ZSTD yang diperoleh adalah 0,11, menunjukkan bahwa

nilai ZSTD dapat diterima. Demikian juga dengan nilai MNSQ, yang dianggap valid karena masih dalam rentang nilai yang diterima, yaitu 1,14. Namun, pada nilai *Pt Measure Corr*, terdapat satu item yang tidak memenuhi standar, yaitu item nomor 6, dengan nilai 0,37. Oleh karena itu, semua butir soal yang diujikan dianggap valid karena telah memenuhi nilai *Z-standar*, sehingga kemungkinan besar tidak ada soal yang perlu dihapus. Meskipun demikian, diperlukan analisis lebih lanjut dan pertimbangan mendalam terhadap soal nomor 6.

**b. Uji Reliabilitas**

Angka Reliabilitas merupakan indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu alat pengukur dapat dipercaya atau diandalkan. Hasil uji *Rasch Model* dengan *Ministep* ditunjukkan oleh Gambar 2 berikut.

SUMMARY OF 45 MEASURED Person								
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	3.6	10.0	-.85	.06	.97	.03	1.14	.19
SEM	.3	.0	.21	.02	.05	.13	.18	.15
P.SD	2.3	.0	1.43	.15	.33	.84	1.22	.96
S.SD	2.3	.0	1.44	.15	.33	.84	1.24	.97
MAX.	9.0	10.0	2.69	1.13	1.75	1.82	5.93	2.81
MIN.	1.0	10.0	-2.68	.71	.50	-1.62	.22	-1.19
REAL RMSE	.92	TRUE SD	1.09	SEPARATION	1.18	Person RELIABILITY	.58	
MODEL RMSE	.87	TRUE SD	1.13	SEPARATION	1.29	Person RELIABILITY	.62	
S.E. OF Person MEAN = .21								
Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = -.99								
CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .68 SEM = 1.28								
STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .89								
SUMMARY OF 10 MEASURED Item								
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	16.1	45.0	.00	.41	1.03	-.04	1.14	-.12
SEM	2.6	.0	.39	.02	.10	.32	.30	.34
P.SD	7.7	.0	1.17	.07	.29	.96	.89	1.02
S.SD	8.2	.0	1.24	.08	.31	1.01	.93	1.07
MAX.	31.0	45.0	2.30	.60	1.80	1.79	3.68	1.95
MIN.	4.0	45.0	-2.00	.35	.68	-1.50	.47	-1.23
REAL RMSE	.45	TRUE SD	1.08	SEPARATION	2.40	Item RELIABILITY	.85	
MODEL RMSE	.41	TRUE SD	1.10	SEPARATION	2.67	Item RELIABILITY	.88	
S.E. OF Item MEAN = .39								
Item RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = -.98								
Global statistics: please see Table 44.								
UNEAN=.0000 USCALE=1.0000								

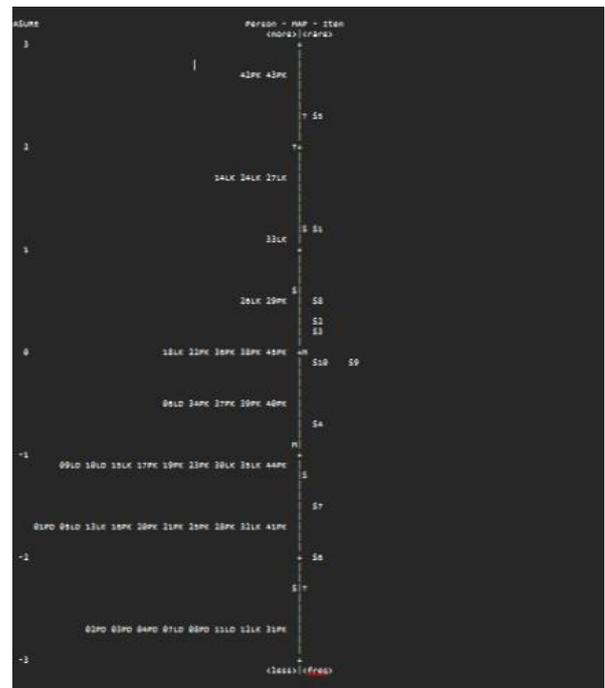
**Gambar 2. Uji reliabilitas menggunakan Rasch Model**

Hasil uji reliabilitas person adalah 0.58 dengan kategori lemah dan reliabilitas item adalah 0.85 termasuk kategori bagus. Sedangkan nilai cronbach alpha yang diperoleh adalah 0.68, yang berada pada kategori bagus. Oleh karena itu, dapat diartikan bahwa konsistensi jawaban siswa dan kualitas butir soal dalam instrumen

keduanya cukup. Sementara itu, koefisien reliabilitas instrumen yang dikembangkan tergolong bagus.

**c. Tingkat Kesukaran**

Berdasarkan hasil pengujian, tingkat kesukaran setiap butir soal dapat dilihat pada peta *Wright* pada Gambar 3.



**Gambar 3. Peta Wright**

Berdasarkan gambar 3, butir soal dengan tingkat kesukaran tertinggi adalah S5 dan soal dengan tingkat kesulitan terendah S6. Serta dari kesepuluh butir soal yang diujikan tidak ada soal yang merupakan *outlier*, karena dalam peta wright butir soal dapat dikatakan *outlier* apabila tidak diapit oleh dua (T).

Item STATISTICS: MISFIT ORDER													
ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-AL CORR.	EXACT	MATCH	Item	
5	4	45	2.30	.60	1.80	1.79	3.68	1.95	-.09	.44	86.7	91.9	S5
2	13	45	.30	.39	.96	-.11	1.37	1.05	-.52	.54	80.0	80.1	S2
9	16	45	-.13	.37	1.15	.85	1.23	.82	-.44	.54	75.6	76.5	S9
6	31	45	-2.00	.36	1.12	.78	.96	.86	-.37	.43	68.9	74.6	S6
3	14	45	.15	.38	1.08	.44	.90	-.22	-.52	.54	77.8	78.7	S3
4	20	45	-.65	.35	.95	-.31	.88	-.70	-.57	.52	73.3	73.3	S4
1	8	45	1.20	.47	.86	-.42	.47	-.99	-.63	.52	84.4	86.6	S1
7	27	45	-1.50	.35	.85	-1.07	.70	-.82	-.57	.47	73.3	72.0	S7
10	16	45	-.13	.37	.84	-.88	.66	-1.23	-.65	.54	80.0	76.5	S10
8	12	45	.46	.40	.68	-1.50	.60	-1.10	-.71	.54	91.1	81.3	S8
MEAN	16.1	45.0	.00	.41	1.03	-.04	1.14	-.12			79.1	79.1	
P.SD	7.7	.0	1.17	.07	.29	.96	.89	1.02			6.5	5.9	

**Gambar 4. Analisis data tingkat kesukaran menggunakan Rasch Model**

Hasil analisis pada Gambar 4 digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran sebuah

soal dapat dilihat dari jumlah soal tersebut terjawab oleh siswa. Dapat dilihat pada bagian "TOTAL SCORE" terdapat 1 soal yaitu soal nomor 5 yang terbilang sulit dikarenakan dari 45 siswa hanya 4 orang pada soal nomor 5 yang menjawab benar dan soal nomor 6 yang merupakan soal mudah karena dari 45 siswa terdapat 31 orang yang menjawab benar.

d. Distraktor

Analisis distraktor dilakukan untuk memastikan bahwa setiap pilihan jawaban salah (distraktor) benar-benar berfungsi dengan baik dalam menjebak siswa yang tidak memahami materi. Distraktor dikatakan berfungsi dengan baik jika dipilih oleh minimal 5% dari jumlah siswa yang mengikuti tes. Hasil analisis distraktor dapat dilihat pada Gambar 5.

ENTRY NUMBER	DATA CODE	SCORE VALUE	DATA COUNT	%	ABILITY MEAN	S.E. P.50	INFIT MEAN	OUTFIT MNSQ	PTHA CORR.	Item
1	A	0	2	4	-1.34	1.33	1.33	3	-.97	S5
	B	0	20	44	-1.34	-.97	-.22	-.4	-.30	
	C	0	8	18	-1.24	1.78	-.29	2	-.43	
	D	0	11	24	-.54	1.78	-.56	2.5	4.8	-.56
	E	1	4	9	-1.27*	-.51	-.29	10.0	3.9	-.69
2	A	0	4	9	-1.97	-.41	-.24	1	-.24	S1
	B	0	19	42	-1.34	1.33	-.25	5	1.6	-.49
	C	0	12	27	-1.02	1.30	-.39	1.9	1.6	-.97
	D	0	2	4	-.80	-.28	-.28	4	1.6	-.91
	E	1	8	18	1.05	1.09	-.41	7	4	-.63
3	A	0	12	27	-1.01	-.51	-.27	5	4	-.64
	B	0	9	20	-1.37	-.74	-.26	6	6	-.48
	C	0	10	22	-1.20	-.65	-.22	5	6	-.43
	D	0	2	4	-.54	-.33	-.53	1.0	1.2	-.85
	E	1	12	27	-.82	1.33	-.40	7	6	-.71
4	A	0	2	4	-2.68	-.90	-.90	1	1	-.28
	B	0	2	4	-1.88	-.80	-.80	4	4	-.15
	C	0	23	51	-1.24	-.80	-.17	8	7	-.38
	D	0	5	11	-.99	1.10	-.55	1.2	1.1	-.93
	E	1	13	29	-.32	1.74	-.50	1.1	1.6	-.52
5	A	0	7	16	-1.76	-.82	-.34	6	5	-.27
	B	0	3	7	-1.47	1.10	-.78	1.0	8	-.12
	C	0	16	36	-1.33	1.11	-.29	1.1	9	-.35
	D	0	5	11	-.78	-.75	-.37	1.1	1.2	-.62
	E	1	14	31	-.25	1.34	-.43	1.2	9	-.52
6	A	0	10	22	-1.71	1.01	-.54	8	6	-.32
	B	0	16	36	-1.27	1.02	-.41	1.4	1.7	-.36
	C	0	4	9	-.97	-.62	-.36	1.0	1.0	-.93
	D	0	5	11	-.93	1.10	-.55	1.6	1.2	-.82
	E	1	16	36	-.00	1.34	-.40	1.1	1.2	-.44
7	A	0	2	4	-2.21	-.47	-.47	3	3	-.20
	B	0	14	31	-1.84	-.71	-.20	5	4	-.47
	C	0	3	7	-1.33	1.10	-.78	1.0	8	-.12
	D	0	10	22	-1.05	1.15	-.38	1.5	1.4	-.97
	E	1	16	36	-.39	1.29	-.33	8	6	-.65
8	A	0	3	7	-2.36	-.44	-.31	3	3	-.28
	B	0	12	27	-1.49	-.81	-.33	8	6	-.21
	C	0	7	16	-1.50	1.10	-.35	1.6	1.6	-.17
	D	0	7	16	-1.41	-.65	-.26	8	7	-.17
	E	1	20	44	-.05	1.40	-.32	9	8	-.37
9	A	0	6	13	-2.41	-.60	-.27	5	3	-.43
	B	0	4	9	-1.81	-.57	-.33	8	6	-.21
	C	0	3	7	-1.52	-.31	-.22	9	7	-.12
	D	0	5	11	-1.42	-.74	-.37	1.2	9	-.34
	E	1	27	60	-.19	1.39	-.27	9	9	-.57
10	A	0	3	7	-2.14	-.75	-.53	7	5	-.24
	B	0	4	9	-1.64	-.66	-.38	1.1	8	-.17
	C	0	6	13	-1.49	-.81	-.36	1.0	1.1	-.48
	D	0	1	2	-1.08	-.80	-.36	1.0	1.1	-.82
	E	1	31	69	-.50	1.30	-.27	1.2	1.1	-.37

Gambar 5. Analisis Distraktor pada Ministep

Perbaikan distraktor sesuai dengan hasil analisis Rasch Model dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Distraktor Soal

Nomor Soal	Analisis Distraktor	Rekomendasi
1	Opsi B tidak berfungsi dengan baik karena hanya dipilih oleh 4 % siswa.	Opsi B diganti
2	Opsi C dan E tidak berfungsi dengan baik karena hanya dipilih oleh 4 % siswa	Opsi C dan E diganti
3	Semua distraktor berfungsi dengan baik karena semua opsi dipilih oleh lebih dari 5% siswa.	Opsi tidak perlu diganti
4	Semua distraktor berfungsi dengan baik karena semua opsi dipilih oleh lebih dari 5% siswa.	Opsi tidak perlu diganti
5	Opsi E tidak berfungsi dengan baik karena hanya dipilih oleh 4 % siswa.	Opsi E diganti
6	Opsi E tidak berfungsi dengan baik karena hanya dipilih oleh 2 % siswa.	Opsi E perlu diganti
7	Semua distraktor berfungsi dengan baik karena semua opsi dipilih oleh lebih dari 5% siswa.	Opsi tidak perlu diganti
8	Opsi D tidak berfungsi dengan baik karena hanya dipilih oleh 4 % siswa.	Opsi D diganti
9	Semua distraktor berfungsi dengan baik karena semua opsi dipilih oleh lebih dari 5% siswa.	Opsi tidak perlu diganti
10	Opsi E tidak berfungsi dengan baik karena hanya dipilih oleh 4% siswa.	Opsi E perlu diganti

Hasil analisis data menunjukkan bahwa hasil uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan fungsi distraktor dari soal-soal tes diagnostik memiliki variasi yang

signifikan. Pada uji validitas, tiga butir soal dinyatakan tidak valid berdasarkan *Ministep Rasch Model*, yang mengindikasikan perlunya perbaikan dalam penyusunan soal

untuk memastikan semua soal dapat mengukur konsep yang diharapkan secara akurat. Tingkat kesukaran soal yang bervariasi dari sangat sulit hingga sangat mudah menandakan bahwa ada kebutuhan untuk menyeimbangkan tingkat kesulitan soal agar sesuai dengan kemampuan siswa. Fungsi distraktor yang tidak optimal pada beberapa opsi jawaban menekankan perlunya revisi untuk memastikan semua distraktor dapat berfungsi dengan baik dalam menguji pemahaman siswa.

### Kesimpulan

Pengembangan tes diagnostic *three tier multiple choice* melalui uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, dan distraktor. Hasil uji validitas menunjukkan bahwa besar butir soal menunjukkan tingkat validitas yang kuat, artinya mereka mampu mengukur konsep yang dimaksud secara akurat sesuai dengan tujuan tes. Selain itu, reliabilitas instrumen tes juga terbukti cukup. Soal-soal dengan tingkat kesulitan yang bervariasi memungkinkan untuk mengidentifikasi siswa yang memiliki pemahaman yang mendalam serta mereka yang membutuhkan bantuan tambahan. Analisis distractor menunjukkan bahwa distraktor-distraktor yang digunakan berhasil dalam menarik pilihan dari siswa yang kurang memahami materi, sesuai dengan tujuan evaluasi yang komprehensif. Dengan demikian, tes diagnostic konsepsi topik dinamika dapat digunakan untuk mengukur setelah melalui perbaikan.

### Referensi

- Astutik, S., Supeno, Prastowo, S. H. B., Prihandono, T., & Bektiarso, S. (2021). Study of Kinematics and Dynamics of motion at Semanggi Bridge Jember, Indonesia as a contextual in Physics Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1832(1), 0–13. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1832/1/012033>
- Boone, W. J., Staver, J. R., & Yale, M. S. (2014). *Rasch Analysis in the Human Sciences*. Dordrecht: Springer. <http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-6857-4>
- Hikmah, M., M, A. S., & Haryandi, S. (2020). Studi Pemahaman Konsep Siswa SMA Negeri pada Topik Dinamika Partikel. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika*, 1(1), 55–64.
- Nugraha, A. M. (2020). Graphic User Interface (GUI) untuk materi dinamika gerak sistem katrol berbasis matlab. *Navigation Physics: Journal of Physics Education*, 1(2), 51–58. <https://doi.org/10.30998/npjpe.v1i2.200>
- Suma, K. (2015). Miskonsepsi siswa SMA di Bali tentang dinamika. *Prosiding Seminar Nasional MIPA*, 5, 1–6. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/semnasmipa/article/view/10241%0>
- Syahrul, D. A., & Setyarsih, W. (2015). Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Siswa dengan Three-tier Diagnostic Test Pada Materi Dinamika Rotasi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 4(3), 67–70.
- Wuryanti, S., Yennita, Y., & Fakhruddin, F. (2018). Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Materi Dinamika Gerak Menggunakan Tes Diagnostik Pilihan Ganda Tiga Tingkat. *Jurnal Geliga Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(2), 110. <https://doi.org/10.31258/jgs.5.2.110-118>
- Zhan, P., Li, F., & Jiao, H. (2021). Editorial: Cognitive Diagnostic Assessment for Learning. *Frontiers in Psychology*, 12(2), 10–12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.806636>