Nebula 1(1) (2024)

JURNAL NEBULA
Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Fisika
https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/nebula/

PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK TINGKAT KONSEPSI PESERTA DIDIK PADA MATERI VEKTOR

Rahmawati Sasani[1*], Bunga Kusuma Putri[2], Ratu Kenanga Fitria[3,] Tresna Galih Sukma Suryana[4]
[1,2,3,4]Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia

Abstract:
This study aims to develop a diagnotic test instrument for assessing students' conceptual understanding of vector. The test items developed are multiple-choice question with 5 options. This reaserch used Research and Development (R&D) method. The development stage was instrument constructin, expert validity, and limited scale tryout. The instrument was tested for validity, reability, discriminating power, difficulty level, and distractor. The limited scale tryout subjects were 23 student on 11th grade senior high school. The results show that, out of 10 available items, 7 items are suitable but require revisions before being used. This is indicated by the reability test results (Alpha Cronbach Score), which are still in the poor category.
Keywords: Conceptual Understanding, Vectors

Author Name*: Rahmawati Sasani
Email*: 2280220057@untirta.ac.id

Received: 09/04/2024
Revised: 17/04/2024
Accepted: 22/04/2024

Pendahuluan

Besaran vektor adalah besaran dalam fisika yang memiliki besar dan arah. Jadi dalam mengungkapkan besaran ini tidak cukup hanya besarnya saja, tetapi perlu menyebutkan arahnya kemana. Menurut Nurwahidah (2022), Vektor dalam fisika adalah konsep yang digunakan untuk mendeskripsikan besarnya dan arah dari suatu gaya, kecepatan, atau percepatan. Vektor dapat dinyatakan dengan menggunakan simbol vektor yang terdiri dari besarnya dan arahnya. Vektor digunakan dalam berbagai aplikasi fisika, seperti dalam analisis gerak, gaya, dan energi. Vektor juga digunakan dalam analisis kecepatan dan percepatan, serta dalam penghitungan energi dan momentum. (Ramadhanti *et al*,. 2020). Vektor dianggap sebagai salah satu materi penting dalam pembelajaran sains kedepannya (Sarkity & Sundari, 2022).

Sebagai salah satu materi dasar dalam fisika, peserta didik perlu memahami konsep vektor dengan benar. Namun demikian, peserta didik masih memiliki miskonsepsi atau pemahaman yang tidak sesuai terkait konsep-konsep vektor. Hasil penelitian terhadap peserta didik SMA di Kabupaten Pati menunjukkan peserta didik yang mengalami miskonsepsi dan tidak paham konsep keseluruhannya mencapai angka 68% (Nurmalaulana, 2020). Selain itu, pengukuran terhadap peserta didik SMA di Jawa Timur menghasilkan bahwa hanya 24% peserta didik yang paham konsep vektor (Prawendra *et al*,. 2022).

Permasalahan di sekolah melalui kurikulum merdeka coba diatasi dengan memberikan pembelajaran sesuai dengan latar belakang peserta didik. Latar belakang peserta didik bisa diketahui melalui tes diagnostik. Tes diagnostik kognitif yang bisa dilakukan adalah tes diagnostik pemahaman konsep awal peserta didik. Tes diagnostik

digunakan untuk mengukur kemampuan individu (Zhan *et al*,. 2021). Pengukuran ini dimanfaatkan untuk mengelompokkan peserta didik berdasarkan latar belakang pengetahuan awal, maupun menguji efektivitas pembelajaran di akhir pembelajaran. Pada permasalahan fisika materi vektor, tes diagnostik dapat berupa instrumen pengukuran pemahaman konsep peserta didik.

Identifikasi pemahaman konsep peserta didik memerlukan instrumen tes diagnostik yang dapat mengungkap konsepsi peserta didik, termasuk miskonsepsi yang mungkin dimiliki. Uji coba terbatas ini menghasilkan instrumen tes diagnostik yang valid dan reliabel sehingga dapat membantu pendidik dalam merancang strategi pembelajaran yang tepat untuk memperbaiki miskonsepsi peserta didik. Oleh karena itu, penelitian pengembangan ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji coba instrumen tes diagnostik tingkat konsepsi pada materi vektor.

Metode

Penelitian ini bertujuan mengembangkan butir soal tes diagnostik untuk konsepsi vektor. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) yang melibatkan para ahli dan 28 peserta didik kelas XI di salah satu SMA daerah Kota Serang. Peserta didik yang dipilih adalah peserta didik yang telah mempelajari materi vektor sebelumnya. Analisis butir soal akan dilakukan dengan model Rasch dibantu oleh aplikasi *ministep*. Butir soal akan dilihat validitas, reliabilitas, daya pembeda, tingkat kesukaran, dan fungsi disktraktornya. Beberapa ketentuan untuk menginterpretasi data adalah sebagai berikut:

a. Uji Reliabilitas

Analisis reliabilitas menggunakan *Ministep Rasch Model* dapat dilihat melalui nilai *Alpha Cronbach*. Nilai *Alpha Cronbach* memberikan informasi tentang interaksi antara peserta didik dengan butir soal secara keseluruhan. Reliabilitas menunjukkan seberapa besar konsistensi instrumen tes dalam mengukur kemampuan peserta didik. Kriteria interpretasi *Alpha Cronbach* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Penentuan Nilai *Alpha Cronbarch*

Nilai (α)	Interpretasi
$0{,}8 \leq \alpha$	Bagus Sekali
$0{,}7 \leq \alpha < 0{,}8$	Bagus
$0{,}6 \leq \alpha < 0{,}7$	Cukup
$0{,}5 \leq \alpha < 0{,}6$	Jelek
$\alpha < 0{,}5$	Buruk

b. Daya Pembeda

Analisis daya pembeda menggunakan *Rasch Model* dilakukan dengan mengamati bagian PTMEASURE-AL CORR. Kriteria interpretasi daya pembeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Penentuan Nilai Daya Pembeda

Nilai (ID)	Interpretasi
$0{,}40 < \text{ID}$	Sangat Baik
$0{,}30 < \text{ID} \leq 0{,}40$	Baik
$0{,}20 < \text{ID} \leq 0{,}30$	Kurang Baik
$\text{ID} \leq 0{,}20$	Jelek

c. Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran menggunakan Rasch Model dapat dilihat melalui tabel Item. Interpretasi tingkat kesukaran dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Interpretasi Hasil Tingkat Kesukaran

Nilai (TK)	Interpretasi
$0{,}86 < \text{TK}$	Sangat Sukar
$0{,}00 < \text{TK} \leq 0{,}86$	Sukar
$-0{,}86 < \text{TK} \leq 0{,}00$	Mudah
$\text{TK} \leq -0{,}86$	Sangat Mudah

Hasil dan Pembahasan

Pengembangan item (butir soal) disesuaikan dengan kurikulum dan kebutuhan di sekolah. Butir soal yang dikembangkan berjumlah 10 item. Kesepuluh item ini diuji dan dianalisis untuk melihat efektivitasnya dalam mengukur konsepsi vektor peserta didik SMA kelas XI.

a. Uji Validitas

Hasil uji validitas menggunakan ministep terhadap 10 item soal dapat dilihat pada Gambar 1.

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	INFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	PTMEASUR-AL CORR.	PTMEASUR-AL EXP.	EXACT MATCH OBS%	EXACT MATCH EXP%	Item
6	12	23	.09	.47	1.59	3.28	2.07	3.08	A .00	.44	36.4	66.9	S6
9	8	23	.98	.49	1.24	1.24	1.11	.40	B .30	.44	54.5	71.2	S9
1	18	23	-1.42	.57	1.16	.57	1.10	.36	C .33	.42	77.3	81.8	S1
10	14	23	-.36	.48	1.03	.20	.93	-.18	D .44	.44	63.6	70.3	S10
5	14	23	-.36	.48	.92	-.38	.83	-.58	E .51	.44	72.7	70.3	S5
4	6	23	1.50	.54	.89	-.32	.87	-.04	e .50	.44	86.4	77.9	S4
8	6	23	1.50	.54	.86	-.46	.73	-.31	d .53	.44	86.4	77.9	S8
3	18	23	-1.42	.57	.79	-.57	.61	-.81	c .57	.42	86.4	81.8	S3
7	12	23	.09	.47	.79	-1.44	.70	-1.11	b .59	.44	81.8	66.9	S7
2	15	23	-.59	.49	.69	-1.51	.61	-1.43	a .65	.44	81.8	72.4	S2
MEAN	12.3	23.0	.00	.51	.99	.06	.96	-.06			72.7	73.7	
P.SD	4.2	.0	1.01	.04	.26	1.33	.41	1.19			15.7	5.4	

Gambar 1. Hasil Uji Validitas Ministep

Dari 10 soal yang dianalisis, terdapat 3 item yang dinyatakan tidak valid yaitu soal nomor 6, nomor 9, dan nomor 1. Ketiga item tidak valid dilihat dari *Outfit Mean Square* (MNSQ) item nomor 6 yang berlogit 2.07 dan *Outfit Z-standard* (ZSTD) memiliki logit 3.08, sedangkan untuk nomor 9 dan nomor 1 juga dinyatakan tidak valid karena nilai pada PT MEASURE CORR tersebut tidak memenuhi standar kriteria yang ada.

b. Uji Reliabilitas

Hasil uji reliabilitas menggunakan ministep dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan Gambar 3, nilai *Cronbach Alpha* yang diperoleh adalah 0.54 yang berada pada kategori jelek. Hasil tersebut menunjukkan bahwa keseluruhan tes berada dalam kategori jelek, yang berarti bahwa tes tersebut mungkin tidak cukup baik untuk digunakan sebagai alat ukur.

c. Daya Pembeda

Pada analisis daya pembeda dengan menggunakan *Ministep*, tabel yang diamati sama dengan ketika menganalisis uji validitas melalui bagian PTMEASURE-AL CORR. Melalui Gambar 3, dapat dilihat bahwa dua soal tidak dapat membedakan dengan baik. Soal nomor 6 berada pada kategori jelek dan nomor 9 berada pada kategori kurang baik.

SUMMARY OF 22 MEASURED (NON-EXTREME) Person

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	INFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD
MEAN	5.1	10.0	.02	.77	1.00	.02	.96	-.01
SEM	.4	.0	.23	.02	.07	.24	.09	.22
P.SD	1.8	.0	1.06	.11	.34	1.12	.43	.99
S.SD	1.9	.0	1.09	.11	.35	1.15	.44	1.01
MAX.	8.0	10.0	1.66	1.09	1.69	2.16	1.91	1.94
MIN.	1.0	10.0	-2.55	.70	.48	-1.70	.39	-1.45

REAL RMSE .83 TRUE SD .67 SEPARATION .81 Person RELIABILITY .39
MODEL RMSE .77 TRUE SD .73 SEPARATION .94 Person RELIABILITY .47
S.E. OF Person MEAN = .23

MAXIMUM EXTREME SCORE: 1 Person 4.3%

SUMMARY OF 23 MEASURED (EXTREME AND NON-EXTREME) Person

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	INFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD
MEAN	5.3	10.0	.19	.81				
SEM	.4	.0	.28	.05				
P.SD	2.1	.0	1.31	.25				
S.SD	2.1	.0	1.34	.25				
MAX.	10.0	10.0	3.91	1.86				
MIN.	1.0	10.0	-2.55	.70				

REAL RMSE .90 TRUE SD .95 SEPARATION 1.06 Person RELIABILITY .53
MODEL RMSE .85 TRUE SD .99 SEPARATION 1.17 Person RELIABILITY .58
S.E. OF Person MEAN = .28

Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .99
CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .54 SEM = 1.39
STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .87

Gambar 2. Hasil Uji Reliabilitas *Ministep*

Item STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	INFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	PTMEASUR-AL CORR.	PTMEASUR-AL EXP.	EXACT MATCH OBS%	EXACT MATCH EXP%	Item
6	12	23	.09	.47	1.59	3.28	2.07	3.08	A .00	.44	36.4	66.9	S6
9	8	23	.98	.49	1.24	1.24	1.11	.40	B .30	.44	54.5	71.2	S9
1	18	23	-1.42	.57	1.16	.57	1.10	.36	C .33	.42	77.3	81.8	S1
10	14	23	-.36	.48	1.03	.20	.93	-.18	D .44	.44	63.6	70.3	S10
5	14	23	-.36	.48	.92	-.38	.83	-.58	E .51	.44	72.7	70.3	S5
4	6	23	1.50	.54	.89	-.32	.87	-.04	e .50	.44	86.4	77.9	S4
8	6	23	1.50	.54	.86	-.46	.73	-.31	d .53	.44	86.4	77.9	S8
3	18	23	-1.42	.57	.79	-.57	.61	-.81	c .57	.42	86.4	81.8	S3
7	12	23	.09	.47	.79	-1.44	.70	-1.11	b .59	.44	81.8	66.9	S7
2	15	23	-.59	.49	.69	-1.51	.61	-1.43	a .65	.44	81.8	72.4	S2
MEAN	12.3	23.0	.00	.51	.99	.06	.96	-.06			72.7	73.7	
P.SD	4.2	.0	1.01	.04	.26	1.33	.41	1.19			15.7	5.4	

Gambar 3. Hasil Uji Daya Pembeda *Ministep*

d. Tingkat Kesukaran

Hasil analisis tingkat kesukaran item soal melalui ministep dapat diamati melalui Gambar 4.

Person: REAL SEP.: 1.06 REL.: .53 ... Item: REAL SEP.: 1.59 REL.: .72

Item STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	INFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	PTMEASUR-AL CORR.	PTMEASUR-AL EXP.	EXACT MATCH OBS%	EXACT MATCH EXP%	Item
4	6	23	1.50	.54	.89	-.32	.87	-.04	.50	.44	86.4	77.9	S4
8	6	23	1.50	.54	.86	-.46	.73	-.31	.53	.44	86.4	77.9	S8
9	8	23	.98	.49	1.24	1.24	1.11	.40	.30	.44	54.5	71.2	S9
6	12	23	.09	.47	1.59	3.28	2.07	3.08	.00	.44	36.4	66.9	S6
7	12	23	.09	.47	.79	-1.44	.70	-1.11	.59	.44	81.8	66.9	S7
5	14	23	-.36	.48	.92	-.38	.83	-.58	.51	.44	72.7	70.3	S5
10	14	23	-.36	.48	1.03	.20	.93	-.18	.44	.44	63.6	70.3	S10
2	15	23	-.59	.49	.69	-1.51	.61	-1.43	.65	.44	81.8	72.4	S2
1	18	23	-1.42	.57	1.16	.57	1.10	.36	.33	.42	77.3	81.8	S1
3	18	23	-1.42	.57	.79	-.57	.61	-.81	.57	.42	86.4	81.8	S3
MEAN	12.3	23.0	.00	.51	.99	.06	.96	-.06			72.7	73.7	
P.SD	4.2	.0	1.01	.04	.26	1.33	.41	1.19			15.7	5.4	

Gambar 4. Hasil Uji Tingkat Kesukaran *Ministep*

Pada hasil analisis tingkat kesukaran yang dapat dilihat pada menu *Item Measure*, dapat

dilihat bahwa terdapat tiga soal termasuk kedalam kategori sangat sukar yaitu soal nomor 4, 8, dan 9 serta dua soal termasuk kedalam kategori sangat mudah yaitu soal nomor 1 dan 3.

e. Distraktor

Hasil analisis fungsi distraktor dengan ministep dapat dilihat melalui Gambar 5. Berdasarkan Gambar 5 diperoleh hasil analisis distraktor seperti ditampilkan pada Tabel 4 berikut

.

Tabel 4. Analisis Distraktor Tiap Butir Soal

No.	Analisis Distraktor	Rekomendasi
1	Semua distraktor tidak berfungsi, dikarenakan 78,26% peserta didik memilih kunci jawaban yang benar dan 21,74% lainnya memilih opsi E (distraktor)	Semua opsi kecuali kunci jawaban dan opsi E diganti
2	Hanya opsi B dan C yang memenuhi keberfungsian distraktor yaitu masing - masing dengan memilih 21,74% dan 8,70. Namun opsi A dan D berada di bawah 5% pemilih	Opsi A dan D diganti
3	Hanya opsi B yang memenuhi keberfungsian distraktor, yaitu 8,70% opsi lainnya berada di bawah 5% pemilih	Opsi A, D, dan E diganti
4	Opsi C, D, dan E yang memenuhi keberfungsian distraktor yaitu 26,09%, 21,74%, dan 26,09%	Opsi A diganti
5	Opsi A, B, dan D yang memenuhi keberfungsian distraktor yaitu 13,04%, 13,04% dan 8,70%	Opsi E diganti
6	Opsi B, C, dan E yang memenuhi keberfungsian distraktor 21,74%, 21,74% dan 8,70%	Opsi A diganti
7	Opsi A, B, dan E yang memenuhi keberfungsian distraktor yaitu 26,09%, 13,04%, dan 8,70%	Opsi D diganti
8	Opsi B, C, dan E yang memenuhi keberfungsian distraktor yaitu 8,70%, 56,52% dan 8,70%	Opsi D diganti
9	Opsi B, C, dan E yang memenuhi keberfungsian distraktor yaitu 17,39%, 26,09% dan 17,39%	Opsi D diganti
10	Hanya opsi C dan D memenuhi keberfungsian distraktor yaitu 13,04% dan 17,39%. Opsi A dan E dipilih kurang dari 5%	Opsi A dan E diganti

Keseluruhan uji coba item soal menunjukkan terdapat 3 soal yang sebaiknya dihilangkan. Sebelum digunakan sebagai tes diagnostik kognitif, tiga soal harus melalui perbaikan komponen soal sesuai saran validator dan hasil uji.

Item CATEGORY/OPTION/DISTRACTOR FREQUENCIES: MISFIT ORDER

ENTRY NUMBER	DATA CODE	SCORE VALUE	DATA COUNT	%	ABILITY MEAN	P.SD	S.E. MEAN	INFT MNSQ	OUTF MNSQ	PTMA CORR.	Item
6	A	E	0	1	4	-1.03	.00		.3	.3	-.20	S6
	B		0	5	22	.29	.40	.20	1.2	1.3	.04	
	C		0	5	22	.35	1.54	.77	2.3	2.5	.06	
	D		1	12	52	.19*	1.44	.43	1.7	2.4	.00	
9	B	E	0	4	17	-.52	1.24	.72	.9	.8	-.25	S9
	D		0	1	4	-.51	.00		.4	.5	-.11	
	B		0	4	17	-.26	.85	.49	.9	.9	-.16	
	C		0	6	26	.37	1.41	.63	1.9	2.1	.08	
	A		1	8	35	.73	1.25	.47	1.2	1.0	.30	
1	C	E	0	5	22	-.62	1.13	.56	1.1	1.1	-.33	S1
	C		1	18	78	.42	1.26	.31	1.3	1.3	.33	
10	D	C	0	3	13	-1.54	1.43	1.01	.9	.6	-.51	S10
	A		0	1	4	-.51	.00		.6	.6	-.11	
	E		0	1	4	-.01	.00		1.0	1.0	-.03	
	D		0	4	17	.11	.66	.38	1.3	1.3	-.03	
	B		1	14	61	.65	1.16	.32	1.0	.9	.44	
5	E	E	0	1	4	-2.55	.00		.1	.1	-.45	S5
	B		0	3	13	-1.36	.87	.61	.4	.3	-.46	
	A		0	3	13	-.01	.41	.29	1.0	1.1	-.06	
	D		0	2	9	.49	.00	.00	1.6	1.6	.07	
	C		1	14	61	.72	1.12	.31	.9	.8	.51	
4	e	C	0	6	26	-1.28	.96	.43	.3	.3	-.67	S4
	D		0	5	22	.39	.20	.10	.9	1.1	.08	
	E		0	6	26	.41	.45	.20	1.0	1.2	.10	
	B		1	6	26	1.28	1.39	.62	.9	.9	.50	
8	d	B	0	2	9	-.52	.51	.51	.4	.5	-.17	S8
	C		0	13	57	-.21	1.13	.33	.9	.9	-.35	
	E		0	2	9	-.01	.50	.50	.7	.8	-.05	
	A		1	6	26	1.37	1.30	.58	.8	.7	.53	
3	c	E	0	1	4	-2.55	.00		.1	.1	-.45	S3
	D		0	1	4	-2.55	.00		.1	.1	-.45	
	A		0	1	4	-.51	.00		1.0	.7	-.11	
	B		0	2	9	-.26	.25	.25	1.3	1.0	-.11	
	C		1	18	78	.58	1.07	.26	.7	.7	.57	
7	b	E	0	2	9	-2.55	.00	.00	.1	.1	-.65	S7
	A		0	6	26	-.44	.54	.24	.7	.7	-.28	
	B		0	3	13	.32	.23	.17	1.2	1.3	.04	
	C		1	12	52	.93	1.06	.32	.8	.7	.59	
2	a	B	0	4	17	-1.28	1.32	.76	.8	.6	-.52	S2
	A		0	1	4	-1.03	.00		.4	.4	-.20	
	C		0	2	9	-.77	.26	.26	.5	.5	-.23	
	D		0	1	4	-.01	.00		1.1	1.0	-.03	
	E		1	15	65	.81	.98	.26	.7	.6	.65	

* Average ability does not ascend with category score

Gambar 5. Hasil Data Distraktor dengan Ministep

Kesimpulan

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan tes diagnostik konsepsi vektor untuk peserta didik SMA Kelas XI. Sampel yang digunakan untuk uji coba terbatas adalah peserta didik kelas XI di salah satu SMA Kota Serang. Hasil uji validitas menunjukkan adanya 3 soal yang tidak sesuai dan perlu diperbaiki/dieliminasi. Hasil uji reliabilitas menghasilkan kesimpulan bahwa soal dalam kategori jelek meskipun variasi tingkat kesukaran, daya pembeda, dan distraktor pada beberapa soal telah memenuhi kriteria. Pengukuran konsepsi vektor dengan instrumen dapat dilakukan setelah adanya perbaikan yang cukup besar.

Referensi

Nurmaulana, W. I., Pujayanto, & Radiyono, Y. (2020). Identifikasi Miskonsepsi Peserta didik Tentang Penjumlahan Vektor Dengan Menggunakan Teknik Certainty of Response Index (Cri) Termodifikasi pada Siswa Kelas X SMA Di Kabupten Pati. *Jurnal Sains Edukatika Indonesia (JSEI)*, *2*(2), 46–52.

Nurwahidah, I. (2022). Analisis Pemahaman Konsep Gerak dan Gaya Pada Mata Kuliah Fisika Dasar. *Jurnal Jendela Pendidikan*. 2(1), 93-100, https://doi.org/10.57008/jjp.v2i01.151

Prawendra, Y., Sartianis, G., & Kusairi, S. (2022). Komparasi Penguasaan Konsep Peserta didik SMA dan Mahasiswa didik Pendidikan Fisika Pada Materi Vektor. *Jurnal Pendidikan Fisika*, *10*(1),49. https://doi.org/10.24127/jpf.v10i1.4094

Sarkity, D., & Sundari, P.D. (2022). Pemahaman Konsep Kecepatan dan Kelajuan Melalui Soal Berbentuk Grafik bagi Calon Guru Biologi. *Jurnal Ilmiah, 6(3), 652-660,* https://doi.org/10.20527/jipf.v6i3.5467

Ramadhanti, A., Astalini, A., & Darmaji, D. (2022). Analisis Kebutuhan Mahasiswa terhadap Penggunaan E-Modul pada Perkuliahan Fisika Matematika I Materi Vektor. *Jurnal Pendidikan MIPA, 12(1), 13-19.* https://doi.org/10.37630/jpm.v12i1.528

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