



PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA HUKUM NEWTON UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

Nilna Faizah^{1*}, Taufik Ramlan Ramalis², Parlindungan Sinaga³

^{1 2 3} Departemen Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Yogyakarta

*Email: nilnafafa19@gmail.com

Article Info

Abstrak

Penelitian bertujuan untuk menghasilkan lembar kerja hukum Newton yang secara empiris dapat melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah R&D (Research and Development). Model yang digunakan adalah model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation & Evaluation). Sampel penelitian ini sejumlah 75 peserta didik SMA kelas XI semester 1 yang diambil melalui teknik purposive sampling. Instrumen yang digunakan adalah pre-test & post-test. Data dalam penelitian ini dianalisis menggunakan rasch model dan uji N-Gain. Hasil uji coba lapangan menunjukkan hasil peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik sebesar 0,49 yang masuk pada kategori sedang.

Kata kunci: Lembar Kerja, Hukum Newton, Keterampilan Berpikir Kritis

Abstract

The research aims to produce Newton's law worksheets that can empirically train students' critical thinking skills. The method used in this research is R&D (Research and Development). The model used is the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation & Evaluation). The sample of this research was 75 students of SMA class XI semester 1 which were taken through purposive sampling technique. The instruments used were pre-test & post-test. The data in this study were analyzed using the Rasch model and the N-Gain test. The results of the field trials showed the results of an increase in students' critical thinking skills of 0.49 which were in the medium category.

Keyword: Worksheets, Newton's Laws, Critical Thinking Skills

Received:

15/12/2022

Revised:

07/01/2023

Accepted:

26/02/2023



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Pendahuluan

Pembelajaran fisika pada abad 21 memiliki hubungan yang sangat erat dengan perkembangan teknologi. Teknologi yang berkembang dengan pesat mampu membuat kegiatan belajar lebih fleksibel. Pengembangan dari teknologi informasi dan komunikasi dapat diamati dalam penerapannya di proses pembelajaran khususnya dalam pembelajaran fisika dengan materi yang memiliki banyak konsep abstrak. Dengan berkembangnya teknologi maka kemungkinan keberagaman informasi akan mengalir dengan cepat. Dengan adanya hal tersebut, memicu siswa untuk memiliki keterampilan berpikir kritis untuk menerima segala informasi mengenai materi fisika. Mengacu pada pembelajaran abad 21, keterampilan berpikir kritis terdiri dari *ways to thinking (knowledge, critical and creative thinking)*, *ways to learning (literacy and softskills)* dan *ways to learning with other (personal, social, and civic responsibilities)* [18]. Atau yang saat ini kita kenal dengan 4C yang terdiri dari keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir kreatif, keterampilan komunikasi dan keterampilan berkolaborasi. Keterampilan tersebut sangat dibutuhkan oleh siswa untuk

dapat menganalisis, mengamati dan menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan objek fisika. Namun pada kenyataannya siswa masih kesulitan untuk berpikir kritis maupun berpikir tingkat tinggi terhadap objek fisika. Siswa secara signifikan tampil lebih baik pada keterampilan kognitif tingkat rendah daripada keterampilan kognitif tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills (HOTS)*) [3].

Salah satu keterampilan yang harus dibangun adalah keterampilan berpikir kritis. Aspek berpikir tingkat tinggi menurut keterampilan abad 21 dalam aspek *soft skill* adalah kemampuan kreativitas ilmiah, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan berpikir kreatif. Aspek yang diukur dalam pembelajaran adalah aspek kreativitas ilmiah, keterampilan berpikir kritis, dan keterampilan berpikir kreatif [12]. Maka dengan adanya hal tersebut, sebagai calon guru harus dapat mengubah cara berpikir siswa dan cara pandang siswa terhadap materi fisika. Tujuan kritis pendidikan sains bukan hanya untuk mempelajari konsep sains, tetapi lebih kepada membangun kompetensi siswa untuk belajar aktif [7]. Berpikir kritis adalah pemikiran yang masuk akal dan reflektif yang berfokus pada memutuskan apa yang harus dipercaya atau dilakukan. Kemudian dijelaskan juga bahwa dalam memutuskan apa yang harus dipercaya atau dilakukan dapat dibantu dengan seperangkat disposisi dan kemampuan berpikir kritis yang dijelaskan [4]. Dijelaskan juga bahwa keterampilan berpikir kritis adalah suatu proses kemampuan berpikir yang berdasarkan dengan hasil analisis dan evaluasi terhadap suatu permasalahan [17]. Hasil penelitian menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis pada siswa SMA termasuk pada kategori rendah [6]. Hal tersebut diakibatkan karena minimnya kesadaran akan belajar fisika.

Dalam pembelajaran, salah satu materi fisika yang abstrak untuk dipahami oleh peserta didik adalah hukum Newton. Dilanjutkan bahwa sebagian besar siswa tidak memahami konsepnya. siswa hanya mengingat bunyi hukum Newton dan tidak memahami arti fisis dari hukum tersebut [8]. Pada analisis kebutuhan penelitian pada guru dan peserta didik di MAN 3 Banda Aceh menyatakan bahwa materi yang sulit untuk dipahami adalah materi hukum Newton tentang gravitasi. Selain itu bahan ajar yang digunakan yaitu berupa LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) dan buku peserta didik yang isinya masih belum dirancang untuk peserta didik menemukan dan menerapkan ide sendiri [11]. Maka dari itu diperlukan bahan ajar yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Bahan ajar yang dimaksud berupa lembar kerja peserta didik yang berorientasi untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik. Melalui lembar kerja peserta didik yang dikembangkan oleh guru diharapkan setiap siswa memiliki pedoman yang lebih terarah dalam melaksanakan kegiatan belajarnya sehingga memudahkan dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis [15]. LKS merupakan indikasi kegiatan pelaksanaan tugas pembelajaran yang dilakukan oleh siswa dengan mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai. Hal yang menjadi nilai lebih adalah LKS dapat dibuat sesuai dengan kondisi dan situasi sekolah. Baik dari kemampuan setiap peserta didik, fasilitas / sumber belajar yang digunakan peserta didik, model pembelajaran yang digunakan dan lain sebagainya. LKS juga dapat dibuat mengikuti konstruk dari materi yang sudah diajarkan. Disesuaikan pula dengan seberapa dalam materi yang ingin digali oleh siswa sehingga siswa mampu menganalisis, mengamati dan menyelesaikan permasalahan tersebut [5]. Oleh karena itu peneliti tertarik melakukan penelitian dan pengembangan dengan judul "Pengaruh Penggunaan Lembar Kerja Hukum Newton Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa".

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan lembar kerja hukum Newton yang secara empiris dapat melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik. Untuk dapat mencapai tujuan penelitian, maka dirumuskan pertanyaan penelitian yaitu bagaimanakah peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan LKPD yang dikembangkan. Kontribusi penelitian ini untuk pengembangan praktik pendidikan fisika diantaranya melengkapi penelitian sebelumnya, menghasilkan produk berupa lembar kerja hukum Newton untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa yang dapat digunakan oleh guru maupun peserta didik sebagai bahan ajar atau sumber belajar.

Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah R&D (*Research and Development*). Karena penelitian ini berfokus pada pengembangan bahan ajar LKS hukum Newton berbasis penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis. Pengembangan LKS hukum Newton ini mengacu pada model penelitian ADDIE (1) Analysis, (2) Design, (3) Development, (4) Implementation & (5) Evaluation. Populasi dalam penelitian

adalah siswa kelas XI MIPA di SMA Negeri 6 Bandung pada mata pelajaran fisika. Sampel yang diambil berupa jawaban/tanggapan 75 siswa kelas XI MIPA 1,2 dan 3 dan 3 guru fisika yang diambil melalui teknik *purposive sampling*.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari instrumen *pre-test* dan *post-test*. Instrumen *pre-test* dan *post-test* sebelum digunakan untuk implementasi dilakukan uji validasi empiris terlebih dahulu. Hal ini bertujuan untuk mengetahui validitas dan reliabilitas instrumen tes keterampilan berpikir kritis.

Penelitian diawali dengan analisis permasalahan materi fisika yang dianggap sulit oleh peserta didik, analisis penggunaan bahan ajar/lembar kerja oleh guru, dan analisis tingkat keterampilan berpikir kritis peserta didik. Kemudian dilanjutkan dengan analisis Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), aspek dan indikator keterampilan berpikir kritis (KBK) dan indikator pemahaman konsep.

Lalu dilanjutkan pada tahap perancangan lembar kerja hukum Newton berbasis penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis. Kemudian tahap berikutnya yaitu pengembangan dengan melakukan uji validitas lembar kerja hukum Newton berbasis keterampilan berpikir kritis oleh ahli/dosen.

Selanjutnya tahap implementasi, dalam tahap ini dilakukan uji validasi empiris kepada 50 peserta didik kelas XI MIPA 4 dan 5. Hasil tes ini akan dianalisis menggunakan model Rasch. Uji validitas dari setiap butir soal keterampilan berpikir kritis diperoleh melalui menu *output tables* bagian *item: measure*. Suatu butir soal dikatakan valid apabila memenuhi kriteria yang dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Indeks Fit untuk Item Fit [2]

Kriteria	Pengertian	Indeks Fit
Outfit mean Square values (MNSQ)	Jumlah sisa kuadrat untuk item dibagi dengan jumlah orang yang menanggapi item tersebut [15]	0.50 – 1.50
Outfit z-standardized values (ZSTD)	Nilai terstandarkan [12]	-2.00 – 2.00
Point Measure Correlation (Pt Mea Corr)	Nilai dari polarisasi item (item polarity) [8]	0.40 – 0.85

Tabel 2. Interpretasi Kualitas Butir Soal [14]

Interpretasi	Kriteria
Sangat Sesuai	Ketiga Kriteria Terpenuhi
Sesuai	Dua Kriteria Terpenuhi
Kurang Sesuai	Satu Kriteria Terpenuhi
Tidak Sesuai	Tiga Kriteria Tidak Terpenuhi

Hasil dari uji validitas butir soal dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3. Hasil Uji Validitas Pada Setiap Butir Soal KBK

Item STATISTICS: MEASURE ORDER														
ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S. E.	INFIT		OUTFIT		PTMEASUR-AL CORR.		EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD		EXP.				
10	31	50	1.13	.19	.80	-1.28	.87	-.63	.20	.35	40.0	43.2	S10	
2	34	50	1.02	.19	1.18	1.20	1.26	1.42	.41	.36	32.0	42.7	S2	
11	39	50	.84	.18	.68	-2.62	.72	-2.92	.26	.36	62.0	35.3	S11	
9	59	50	.20	.18	1.36	2.54	1.33	2.00	.23	.35	18.0	33.9	S9	
7	60	50	.17	.18	1.31	2.21	1.23	1.44	.37	.34	18.0	33.9	S7	
13	64	50	-.04	.18	1.14	-.91	1.16	-.96	.39	.33	28.0	37.4	S13	
5	66	50	-.03	.19	.91	-.61	.84	-.89	.63	.33	34.0	40.7	S5	
6	66	50	-.03	.19	1.29	1.86	1.45	2.00	-.11	.33	40.0	40.7	S6	
8	66	50	-.03	.19	.71	-2.14	.71	-1.74	.53	.33	38.0	40.7	S8	
3	77	50	-.46	.21	.63	-2.07	.67	-1.39	.09	.29	48.0	57.9	S3	
4	78	50	-.50	.21	.61	-2.11	.57	-1.86	.43	.28	66.0	58.5	S4	
12	81	50	-.65	.23	1.06	.34	.94	-.12	.36	.27	64.0	64.5	S12	
14	84	50	-.82	.24	1.00	.10	.81	-.52	.46	.25	80.0	72.7	S14	
1	85	50	-.88	.25	1.16	.65	1.18	.60	.12	.24	70.0	73.8	S1	
MEAN	63.6	50.0	.00	.20	.99	-.07	.99	.00			45.6	48.3		
P. SD	17.2	.0	.62	.02	.25	1.69	.28	1.47			19.1	13.7		

Item Soal	Nilai <i>outfit</i> MNSQ	Nilai <i>outfit</i> ZSTD	Nilai Mea Corr	Pt Interpretasi
S1	1,18	0,60	0,12	Sesuai
S2	1,26	1,42	0,41	Sangat Sesuai
S3	0,67	-1,39	0,09	Sesuai
S4	0,57	-1,86	0,43	Sangat Sesuai
S5	0,84	-0,89	0,63	Sangat Sesuai
S6	1,45	2,00	0,11	Sesuai
S7	1,23	1,44	0,37	Sesuai
S8	0,71	-1,74	0,53	Sangat Sesuai
S9	1,33	2,00	0,23	Sesuai
S10	0,87	0,63	0,20	Sesuai
S11	0,72	-2,92	0,26	Kurang Sesuai
S12	0,94	-0,12	0,36	Sesuai
S13	1,16	0,96	0,39	Sesuai
S14	0,81	-0,52	0,46	Sangat Sesuai

Dari hasil tabel di atas, pada butir soal dengan interpretasi “Sangat Sesuai dan Sesuai” dapat digunakan. Sedangkan butir soal dengan interpretasi “Kurang Sesuai dan Tidak Sesuai” tidak digunakan sesuai. Butir soal yang tidak digunakan yaitu S11.

Uji reliabilitas dari item tes pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis dapat diperoleh melalui menu *output table* bagian *summary statistic*. Nilai reliabilitas dapat diinterpretasikan melalui tabel dibawah ini:

Tabel 5. Interpretasi Person Reliability, Item Reliability Dan Cronbach Alpha [14]

Kriteria	Penjelasan	Indeks Fit	Interpretasi
Cronbach Alpha	Kesesuaian	$x \leq 0.5$	Buruk
	item atau butir soal dengan <i>person</i> (peserta didik)	$0.5 < x \leq 0.6$	Jelek
		$0.6 < x \leq 0.7$	Cukup
		$0.7 < x \leq 0.8$	Bagus
Item Reliability dan Person Reliability	Reliabilitas instrumen dan reliabilitas peserta didik	$x > 0.8$	Bagus Sekali
		$x \leq 0.67$	Lemah
		$0.67 < x \leq 0.80$	Cukup
		$0.80 < x \leq 0.90$	Bagus
		$0.90 < x \leq 0.94$	Bagus Sekali
		$x > 0.94$	Istimewa

Hasil dari uji reliabilitas butir soal dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4. Hasil Reliabilitas Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis

SUMMARY OF 50 MEASURED Person									
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	
MEAN	17.8	14.0	.50	.38	.99	.05	.99	.05	
SEM	.5	.0	.07	.01	.04	.11	.04	.11	
P.SD	3.4	.0	.50	.05	.25	.78	.31	.79	
S.SD	3.4	.0	.50	.05	.25	.79	.32	.80	
MAX.	26.0	14.0	2.15	.68	1.78	2.23	2.09	2.26	
MIN.	10.0	14.0	-.51	.35	.64	-1.33	.54	-1.29	
REAL RMSE	.40	TRUE SD	.30	SEPARATION	.73	Person RELIABILITY	.35		
MODEL RMSE	.38	TRUE SD	.32	SEPARATION	.83	Person RELIABILITY	.41		
S.E. OF Person MEAN	= .07								
Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .99 (approximate due to missing data)									
CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .33 SEM = 2.79 (approximate due to missing data)									
STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .71									
SUMMARY OF 14 MEASURED Item									
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	
MEAN	63.6	50.0	.00	.20	.99	-.07	.99	.00	
SEM	4.8	.0	.17	.01	.07	.47	.08	.41	
P.SD	17.2	.0	.62	.02	.25	1.69	.28	1.47	
S.SD	17.9	.0	.65	.02	.26	1.75	.29	1.52	
MAX.	85.0	50.0	1.13	.25	1.36	2.54	1.55	2.65	
MIN.	31.0	50.0	-.88	.18	.61	-2.62	.57	-1.92	
REAL RMSE	.21	TRUE SD	.58	SEPARATION	2.75	Item RELIABILITY	.88		
MODEL RMSE	.20	TRUE SD	.59	SEPARATION	2.90	Item RELIABILITY	.89		
S.E. OF Item MEAN	= .17								
Item RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = -1.00 (approximate due to missing data)									
Global statistics: please see Table 44.									
UMEAN=.0000 USCALE=1.0000									

Cronbach Alpha	Interpretasi	Person reliability	Interpretasi	Item reliability	Interpretasi
0,35	Buruk	0,33	Lemah	0,88	Bagus

Dari tabel di atas dapat dikatakan bahwa peserta didik tidak konsisten dalam menjawab soal yang ada. lalu interaksi antara konsistensi jawaban peserta didik dengan instrument tes buruk. Namun, kualitas dari item soal menunjukkan angka 0.88 yang dapat diinterpretasikan bagus. Sehingga Instrumen tes tersebut tetap reliabel untuk digunakan.

Berdasarkan hasil data di atas dari 14 butir soal uraian terdapat 13 butir yang valid dan dapat digunakan untuk implementasi. Untuk melihat reliabilitas butir soal, digunakan metode *Alpha Cronbach*. Berdasarkan hasil analisis data, nilai koefisien reliabilitas untuk butir soal uraian 0.88 dengan kriteria bagus. Dengan demikian instrumen tes keterampilan berpikir kritis dinyatakan reliabel, sehingga instrumen tes tersebut memiliki konsistensi yang bagus untuk dikerjakan oleh siapa saja.

Dilanjutkan dengan pemberian *pre-test* kepada 75 peserta didik kelas XI dan kemudian diberikan lembar kerja hukum Newton berbasis keterampilan berpikir kritis. Setelah peserta didik mempelajari secara mandiri, kemudian diberikan *post-test* untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis peserta didik yang dimiliki peserta didik setelah diberikannya lembar kerja hukum Newton. Hasil *pre-test* & *post-test* diolah berdasarkan presentasi rata-rata gain yang dinormalisasi.

Rumus N-Gain [19] sebagai berikut :

$$\langle g \rangle \equiv \% \langle G \rangle / \% \langle G \rangle_{\max} = (\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle) / (100 - \% \langle S_i \rangle) \tag{1}$$

Keterangan :

S_f = Rata-rata kelas akhir (*posttest*)

S_i = Rata-rata kelas awal (*pretest*)

Dengan kategori nilai N-Gain sebagai berikut:

Nilai N-Gain	Tingkat
$\langle g \rangle \geq 0.7$	High-g
$0.7 > \langle g \rangle \geq 0.3$	Medium-g
$\langle g \rangle < 0.3$	Low-g

Tahap berikutnya 75 peserta didik dan 3 guru fisika diarahkan untuk mengisi angket tanggapan mengenai kelayakan lembar kerja hukum Newton berbasis penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis.

Tahap akhir dalam penelitian ini yaitu evaluasi antara lain mengolah data yang kemudian dijadikan umpan balik untuk dapat mengambil kesimpulan apakah lembar kerja hukum Newton untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa yang sudah dirancang dan diberikan dapat mengukur keterampilan berpikir kritis siswa.

Hasil dan Pembahasan

Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Antara Sebelum dan Sesudah Diberi Lembar Kerja Hukum Newton Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis

Pada kegiatan implementasi akhir, didapatkan hasil *pre-test* dan *post-test* yang dihitung menggunakan perhitungan N-Gain dengan skala penilaian skor *pre-test* dan *post-test* adalah 0-100. Berikut merupakan hasil dari dari *pre-test* dan *post-test*:

Tabel 6. Hasil Pre-Test & Post-Test Peserta Didik

<Pre-Test>	<Post-Test>	<g>	Kriteria
58.6	79.0	0.49	Sedang

Berdasarkan tabel di atas, maka hasil peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa sebesar 0,49 yang masuk pada kategori sedang mengacu pada pengkategorian Hake. Sehingga dapat dikatakan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa meningkat lebih baik setelah mendapatkan lembar kerja hukum Newton berbasis keterampilan berpikir kritis. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan [1] bahwa terdapat peningkatan keterampilan berpikir kritis setelah diberikan lembar kerja peserta didik.

Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Setiap Aspeknya

Menurut [4] aspek keterampilan berpikir kritis terdiri dari 5 tahap yaitu *basic clarification*, *two basis of decision*, *inference*, *advance clarification*, dan *suppotition & integrate*. Setiap aspek keterampilan berpikir kritis dianalisis berdasarkan hasil dari uji N-Gain pada *pre-test* dan *post-test* yang sudah dilaksanakan. Berikut hasil dari uji N-Gain pada setiap aspek keterampilan berpikir kritis:

Tabel 7. Hasil Pre-Test dan Post-Test Keterampilan Berpikir Kritis

Aspek KBK	Sub aspek KBK	<pretest>	<posttest>	<g>	Kriteria
<i>Basic clarification</i>	Memfokuskan pada sebuah pertanyaan	94	96	0.33	Sedang
<i>Basic clarification</i>	Menganalisis argumen	57	77	0.46	Sedang
<i>Basic clarification</i>	Menganalisis argumen	75	85	0.39	Sedang
<i>Basic clarification</i>	Menganalisis argumen	75	88	0.31	Sedang
<i>Basic clarification</i>	Bertanya dan menjawab pertanyaan klasifikasi dan menantang	81	83	0.37	Sedang
<i>Two basis of decision</i>	Menilai kredibilitas sumber	43	71	0.49	Sedang
<i>Two basis of decision</i>	Menilai hasil Observasi	63	81	0.48	Sedang
<i>Inference</i>	Menilai hasil deduksi	44	70	0.46	Sedang
<i>Inference</i>	Membuat induksi	83	89	0.37	Sedang

Aspek KBK	Sub aspek KBK	<pretest>	<posttest>	<g>	Kriteria
<i>Inference</i>	Membuat dan menilai keputusan	43	71	0.49	Sedang
<i>Advance clarification</i>	Mengidentifikasi asumsi	74	82	0.31	Sedang
<i>Suppotition & integrate</i>	Suppotitional thinking	54	70	0.35	Sedang
<i>Suppotition & integrate</i>	Integrate	80	88	0.40	Sedang

Berdasarkan tabel di atas menyatakan bahwa aspek, sub keterampilan dan indikator keterampilan berpikir kritis peserta didik mengacu pada Ennis mengalami peningkatan pada setiap aspek, sub dan indikatornya. Pada tahapan *basic clarification* dengan sub keterampilan memfokuskan pada sebuah pertanyaan dan indikator merumuskan sebuah pertanyaan memperoleh nilai N-Gain sebesar 0,33 dengan kategori sedang. Pada tahapan *basic clarification* dengan sub keterampilan menganalisis argumen dan indikator mengidentifikasi kesimpulan, mengidentifikasi alasan yang dinyatakan, dan mencari persamaan dan perbedaan masing-masing memperoleh nilai N-Gain sebesar 0,46; 0,39; dan 0,31 dengan kategori sedang. Pada tahapan *basic clarification* dengan sub keterampilan bertanya dan menjawab pertanyaan klasifikasi dan menantang dan indikator pertanyaan mengapa memperoleh nilai N-Gain sebesar 0,37 dengan kategori sedang. Pada tahapan *two basis of decision* dengan sub keterampilan menilai kredibilitas sumber & menilai hasil observasi dan indikator ahli & ikut terlibat dalam menyimpulkan masing-masing memperoleh nilai N-Gain sebesar 0,49 dan 0,48 dengan kategori sedang. Pada tahapan *inference* dengan sub keterampilan menilai hasil deduksi, membuat induksi & membuat dan menilai keputusan pada indikator penalaran deduktif yang memenuhi syarat, membuat generalisasi & alternatif masing-masing memperoleh nilai N-Gain sebesar 0,46; 0,37 dan 0,49 dengan kategori sedang. Pada tahapan *advance clarification* dengan sub mengidentifikasi asumsi pada indikator asumsi yang dibutuhkan masing-masing memperoleh nilai N-Gain sebesar 0,31 dengan kategori sedang. Pada tahapan *suppotition & integrate* dengan sub *suppotitional thinking & integrate* dalam indikator pertimbangan dan alasan dari premis & mengintegrasikan watak dan kemampuan lain dalam membuat dan mempertahankan keputusan masing-masing memperoleh nilai N-Gain sebesar 0,35 dan 0,40 dengan kategori sedang.

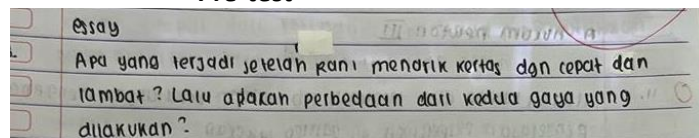
Berikut merupakan salah satu jawaban peserta didik pada saat *pre-test & post-test* :

5. Rani berencana melakukan percobaan menggunakan gelas dan kertas seperti pada gambar diatas. Percobaan tersebut dilakukan dengan 2 kondisi yang berbeda, yaitu menarik kertas dengan cepat dan menarik kertas dengan lambat. Rumuskan pertanyaan terhadap rencana percobaan Rani!



Jika benda terkena gaya pasti bergerak, jika kertas ditarik perlahan maka gaya tarik akan bersama gelas, namun jika berkecepatan tinggi gelas akan jatuh dan tidak akan tertarik bersamaan dengan kertasnya

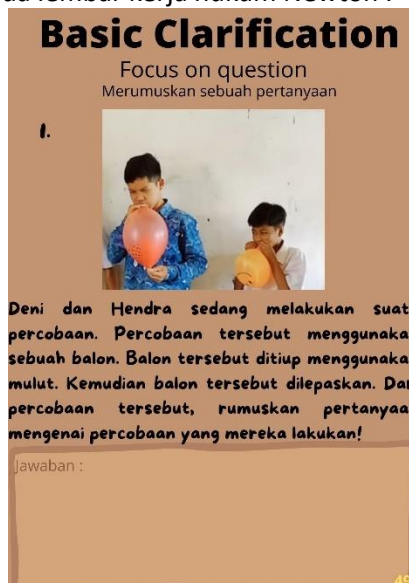
Pre-test



Post-test

Gambar 1. Jawaban Pre-test & Post-test nomor 1 (KBK)

Berikut gambaran contoh soal pada lembar kerja hukum Newton :



Gambar 2. Latihan Soal Keterampilan Berpikir Kritis Sub Aspek Memfokuskan pada Sebuah Pertanyaan dalam Lembar Kerja

Beberapa penelitian lain juga menyebutkan bahwa lembar kerja mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Kemampuan berpikir kritis siswa semakin tertanam dengan baik. Hasil tersebut juga didukung dengan jawaban LKM siswa, dimana dari jawaban LKM siswa nilai rata-rata dari 7 LKM adalah 76,3, dimana nilai tersebut telah memenuhi KKM yang ditentukan [15]. LKS HOT'S merupakan LKS yang berisi soal-soal tentang keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir kreatif, dan kemampuan kreativitas ilmiah siswa. Lembar kerja yang dikembangkan dengan kompleksitas isi dan proses kognitif dalam pembelajaran fisika menghasilkan peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis pada sampel penelitian [10]. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang sudah dilakukan dengan temuan penelitian ini memiliki kecenderungan yang sama yaitu dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Kesimpulan

Berdasarkan aspek, sub keterampilan dan indikator keterampilan berpikir kritis peserta didik mengacu pada Ennis mengalami peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa sebesar 0,49 yang masuk pada kategori sedang. Pada setiap aspek, sub dan indikatornya juga mengalami peningkatan. Pada tahapan *basic clarification* dengan sub keterampilan memfokuskan pada sebuah pertanyaan dan indikator merumuskan sebuah pertanyaan memperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0,33 dengan kategori sedang. Pada tahapan *basic clarification* dengan sub keterampilan menganalisis argumen dan indikator mengidentifikasi kesimpulan, mengidentifikasi alasan yang dinyatakan, dan mencari persamaan dan perbedaan masing-masing memperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0,46;0,39;dan 0,31 dengan kategori sedang. Pada tahapan *basic clarification* dengan sub keterampilan bertanya dan menjawab pertanyaan klasifikasi dan menantang dan indikator pertanyaan mengapa memperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0,37 dengan kategori sedang. Pada tahapan *two basis of decision* dengan sub keterampilan menilai kredibilitas sumber & menilai hasil observasi dan indikator ahli & ikut terlibat dalam menyimpulkan masing-masing memperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0,49 dan 0,48 dengan kategori sedang. Pada tahapan *inference* dengan sub keterampilan menilai hasil deduksi, membuat induksi & membuat dan menilai keputusan pada indikator penalaran deduktif yang memenuhi syarat, membuat generalisasi & alternatif masing-masing memperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0,46;0,37 dan 0,49 dengan kategori sedang. Pada tahapan *advance clarification* dengan sub mengidentifikasi asumsi pada indikator asumsi yang dibutuhkan masing-masing memperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0,31 dengan kategori sedang. Pada tahapan *supposition & integrate* dengan sub *suppositional thinking & integrate* dalam indikator pertimbangan dan alasan dari premis & mengintegrasikan watak dan kemampuan lain dalam membuat dan

mempertahankan keputusan masing-masing memperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0,35 dan 0,40 dengan kategori sedang.

Daftar Pustaka

- [1] M. Alimahdi, P. Sinaga, and H. Imansyah, "Rancang Bangun E-Worksheet Berbasis LiveWorksheet Yang Berorientasi Keterampilan Berpikir Kritis Pada Topik Momentum dan Impuls," *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, vol. 6, pp. 154-161, 2021. doi: <https://doi.org/10.17509/wapfi.v6i2.39025>
- [2] W. Boone, J. Staver, and M. Yale, "Rasch Analysis in the Human Sciences," *Dordrecht: Springer*, 2014.. doi:10.1007/978-94-007-6857-4
- [3] Casagrand and Semsar, "Redesigning a course to help students achieve higher-order cognitive thinking skills: form goals and mechanics to student outcomes," *Journal Advances In Psychology Education*, pp. 194-202, 2017. doi:10.1152/advan.00102.2016
- [4] R. H. Ennis, "The Nature Of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities," *Critical Thinking: Reflection And Perspective*, pp. 1-8, May, 2011.
- [5] K. Harwati, and J. Rokhmat, "Development of student worksheet to improve creative and critical thinking ability of students in causalitic-learning model," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1816, pp. 1-9, 2021. doi:10.1088/1742-6596/1816/1/012038
- [6] H. Herdianto, and W. Setyarsih, "Identifikasi Profil Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Fluida Statis dengan Modifikasi High- α Binaural Beats dan Guided Problem Solving.," *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, pp. 154-160, 2014.
- [7] Huey-Por, C. C. Chen, G. J. Guo, Y. J. Cheng, C. Y. Lin, and T. H. Jen, "THE DEVELOPMENT OF A COMPETENCE SCALE FOR LEARNING SCIENCE: INQUIRY AND COMMUNICATION," *International Journal of Science and Mathematics Education*, vol. 9, pp. 1213-1233, 2010.
- [8] D. Januarifin, P. Parno, and A. Hidayat, "Kesalahan Siswa SMA Dalam Memecahkan Masalah Pada Materi Hukum Newton," *Momentum; Physics Education Journal*, vol. 2, no. 2, pp. 47-55, 2018..
- [9] D. Napitulu, "Analisis Model Rasch Pada Instrumen Keberterimaan Marka Optik Penanda Jarak Aman Kendaraan," *Jurnal Penelitian Transportasi Darat*, vol. 19, no. 1, pp. 37-45, 2017. doi:10.25104/jptd.v19i1.604
- [10] A. Putra, Lufri, Festiyed, and Ellizar, "How student worksheet oriented of content complexity and cognitive processes can improve conceptual understanding and critical thinking skill of student in physics learning in high school," *The 2018 International Conference on Research and Learning of Physics*, pp. 1-16, 2019.
- [11] C. A. Rahmatina, M. Jannah, and F. Annisa, "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) di SMA/MA,". *Jurnal Phi: Jurnal Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan*, vol. 1, no. 1, pp. 27-33, 2020.
- [12] S. A., S. B. Sudarti, and L. N., "HOTS Student worksheet to identification of scientific creativity skill, critical thinking skill and creative thinking skill in physics learning," *Journal of Physics : Conference Series*, pp. 1-12, 2020. doi:10.1088/1742-6596/1465/1/012075
- [13] B. Sumintono, and W. Widhiarso, "*Aplikasi model rasch untuk penelitian ilmu-ilmu sosial (Rev. ed.)*," Cimahi: Trim Komunikata Publishing House, 2013.
- [14] B. Sumintono, and W. Widhiarso, "*Aplikasi model Rasch untuk penelitian ilmu-ilmu sosial (edisi revisi)*" Cimahi: Trim Komunikata Publishing House, 2014.
- [15] R. Utaminingsih, and A. Rahayu, "The Development of LKM Science Basic Concept Based on Tri N (Niteni, Nirokke, Nambahi) to Instill Students' Critical Thinking," *The 3rd International Conference on Technology, Education and Science*, pp. 142-149, 2021.
- [16] S. Wind, and C. Hua, "*Rasch Measurement Theory Analysis in R: Illustrations and Practical Guidance for Researchers and Practitioners*," Tuscaloosa: Chapman & Hall, 2021.
- [17] L. Yulianti, T. R. Ramalis, and Purwanto, "Karakteristik Tes Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Hukum Newton Berdasarkan Teori Respon Butir," *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, vol. 5, pp. 66-70, 2020. doi: <https://doi.org/10.17509/wapfi.v5i1.22885>

- [18] S. Zubaidah, "Keterampilan Abad e-21: Keterampilan yang diajarkan melalui pembelajaran," *ResearchGate*, 2016, Retrieved from http://www.researchgate.net/publication/318013627_KETERAMPILAN_ABAD_KE-21_KETERAMPILAN_YANG_DIAJARKAN_MELALUI_PEMBELAJARAN
- [19] R. Hake, "*Analyzing Change/Gain Scores*", USA: American Educational Research Association's Division D, 1999.