



PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* (PjBL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PROSES *DESIGN THINKING*

Anita Puspita Ningrum*, Universitas Negeri Yogyakarta
Yusman Wiyatmo, Universitas Negeri Yogyakarta
*e-mail: anitapuspita.2017@student.uny.ac.id

Abstrak. Model pembelajaran yang dianjurkan dalam Kurikulum 2013 adalah model pembelajaran PjBL, namun pada penerapannya belum banyak digunakan. Selain itu, kemampuan proses *design thinking* masih belum banyak dimiliki oleh peserta didik SMA. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan dan keefektifan perangkat pembelajaran PjBL materi momentum dan impuls yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan proses *design thinking* di SMA. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* dengan model 4D yang terdiri dari tahap *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Uji *independent t-test* digunakan untuk mengetahui signifikansi perbedaan kemampuan proses *design thinking* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran PjBL materi momentum dan impuls yang telah dikembangkan layak dan efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan proses *design thinking* peserta didik di SMA.

Kata Kunci: perangkat pembelajaran, *Project Based Learning* (PjBL), kemampuan proses *design thinking*

Abstract. A learning model recommended in the Kurikulum 2013 is the PjBL learning model, but the implementation has not been widely used. Moreover, not many high school students have the *design thinking* process abilities. This research aims to determine the feasibility and effectiveness of the PjBL learning tools on the momentum and impulse subject which was developed to improve *design thinking* process abilities in high school students. This research used the *Research and Development* method with a 4D model consisting of *define*, *design*, *develop*, and *disseminate* phases. An *independent t-test* was used to determine the significance of differences in *design thinking* process abilities between the experimental class and the control class. The result shows that PjBL learning tools on the momentum and impulse subject that have been developed were feasible and effective to use to improve students' *design thinking* process abilities in high school.

Keywords: learning tools, *Project Based Learning* (PjBL), *design thinking* process abilities

PENDAHULUAN

Menurut Kurikulum 2013, salah satu model pembelajaran yang direkomendasikan adalah *Project Based Learning* (PjBL) yaitu model pembelajaran yang menggunakan proyek sebagai tujuannya. Menurut Fathurrohman (2016), *Project Based Learning* (PjBL) adalah

pembelajaran yang menggunakan proyek atau kegiatan sebagai sarana pembelajaran untuk mencapai kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan yang dicapai peserta didik. Model pembelajaran ini menuntut kemandirian peserta didik untuk memperoleh informasi dan mengolahnya sehingga peserta didik dapat menghasilkan sesuatu yang bermanfaat bagi dirinya. Namun, setelah dilakukan observasi di SMA N 1 Sedayu, pendidik menuturkan bahwa masih jarang menerapkan PjBL karena masih mengutamakan pemahaman peserta didik. Jadi, selama ini guru lebih banyak menggunakan metode ceramah sehingga keterlibatan peserta didik secara langsung masih kurang.

Pemilihan materi pelajaran juga perlu untuk diperhatikan dalam pengembangan perangkat pembelajaran proyek. Menurut penelitian yang dilakukan Ady (2022), siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi fisika yang ditandai dengan ketidakmampuan siswa dalam memahami contoh soal karena motivasi yang rendah dan keacuhan siswa selama kegiatan pembelajaran. Pada penelitian ini dipilih materi momentum dan impuls. Materi tersebut cenderung lebih sulit dipahami apabila hanya dengan teori saja sehingga jika diterapkan dalam pembelajaran proyek peserta didik akan memperoleh visualisasi yang nyata. Selain itu, materi ini sesuai untuk dijadikan pembelajaran proyek karena salah satu Kompetensi Dasar (KD) yang ditulis dalam Kurikulum 2013 bahwa peserta didik diminta untuk menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana.

Kemudian, dalam kaitannya dengan proses belajar aktif, terdapat sebuah kemampuan proses berpikir yang cukup banyak diperbincangkan di berbagai industri yaitu kemampuan proses *design thinking*. *Design thinking* merupakan keterampilan yang cukup banyak digunakan untuk mengembangkan perusahaan agar mampu menghadapi perubahan zaman. Tim Brown (2008) merumuskan, *design thinking* sebagai sebuah metode untuk menerjemahkan ide-ide yang mampu dijalankan demi terciptanya peluang baru dan meningkatkan keefektifan penyelesaian sebuah masalah dengan solusi yang baru. Menurut Purnomo (2013), *design thinking* merupakan pola pemikiran dengan menggunakan kacamata seorang designer yang dalam penyelesaian masalahnya selalu menggunakan pendekatan *human oriented*. Artinya *design thinking* adalah proses berpikir seperti seorang designer untuk menciptakan peluang baru dari ide-ide yang sudah dikumpulkan guna menghasilkan solusi yang efektif dan sesuai dengan permasalahan yang dihadapi. Namun, kemampuan proses *design thinking* merupakan kemampuan yang belum banyak dimiliki peserta didik. Berdasarkan jurnal yang ditulis oleh Abiel Aditya, dkk (2022), pada saat ini siswa belum mendapatkan keterampilan tentang mendesain karena belum diterapkannya kurikulum informatika. Sedangkan menurut kajian dari Ida Ayu, dkk (2019), proses *design thinking* ini bisa dijadikan alternatif cara berpikir bagi anak-anak untuk menyelesaikan persoalan-persoalan yang rumit.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis bermaksud untuk mengembangkan perangkat pembelajaran PjBL materi momentum dan impuls yang layak dan efektif untuk meningkatkan kemampuan *design thinking*.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D). Menurut Sugiyono (2013), R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Desain uji coba yang digunakan adalah *randomized pretest-posttest control group design*.

Tabel 1. Desain Uji Coba

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	P1	X1	P1'
Kontrol	P0	X0	P0'

Penelitian ini menggunakan dua kelas yaitu satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas yang diberikan perlakuan berupa penerapan model pembelajaran PjBL sedangkan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional. Kedua kelas diberikan *pretest* untuk mengukur kemampuan awal. Kemudian setelah diberi perlakuan, kedua kelas diberikan *posttest* serta angket kemampuan proses *design thinking*.

Prosedur pengembangan yang digunakan yaitu 4D model yang meliputi 4 tahap berikut (Thiagarajan, 1974):

1. Tahap *Define*

Tahap ini bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran yang diawali dengan analisis tujuan dari batasan materi yang dikembangkan perangkatnya. Tahap ini terdiri dari 5 langkah, yaitu: (a) analisis awal-akhir, (b) analisis peserta didik, (c) analisis tugas, (d) analisis konsep dan (e) analisis spesifikasi tujuan pembelajaran.

2. Tahap *Design*

Tahap ini bertujuan untuk menyiapkan prototype perangkat pembelajaran. Tahap ini terdiri dari 4 langkah, yaitu: (a) penyusunan tes, (b) pemilihan media, (c) pemilihan format, dan (d) rancangan awal.

3. Tahap *Develop*

Pada tahap ini dilakukan modifikasi perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Tahap ini terdiri dari 2 kegiatan, yaitu: (a) penilaian kelayakan produk, dan (b) uji coba rancangan produk. Hasil dari dua kegiatan tersebut digunakan sebagai dasar revisi produk. Setelah produk diperbaiki, selanjutnya dilakukan uji coba lebih lanjut sesuai dengan peserta didik di kelas sesungguhnya.

4. Tahap *Disseminate*

Tahap ini merupakan tahap penyebarluasan produk yaitu perangkat pembelajaran PjBL materi momentum dan impuls yang layak. Setelah produk dicetak, kemudian disebarluaskan kepada guru fisika di SMA N 1 Sedayu agar bisa digunakan sebagai pilihan metode pembelajaran fisika.

Waktu dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Sedayu pada semester genap tahun pelajaran 2021/2022 bulan April-Juni 2022. Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas X MIPA. Sampel kelas dipilih secara *cluster random sampling* dan diperoleh dua kelas sebagai anggota sampel, yaitu kelas X MIPA 4 sebagai kelas eksperimen dan X MIPA 5 sebagai kelas kontrol.

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan adalah perangkat pembelajaran PjBL dan instrumen penilaian. Perangkat pembelajaran PjBL yang dikembangkan terdiri dari RPP, *handout*, dan LKPD. Instrumen penilaian yang dikembangkan adalah soal *pretest-posttest* dan angket kemampuan proses *design thinking*.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan lembar validasi perangkat pembelajaran PjBL, lembar validasi instrumen penilaian, lembar observasi keterlaksanaan RPP, lembar soal *pretest* dan *posttest*, serta angket kemampuan proses *design thinking*.

Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini dilakukan beberapa teknik analisis, yaitu:

1. Analisis kelayakan produk

Data yang dianalisis merupakan penilaian dari validator ahli dan validator praktisi. Skala penilaian yang digunakan adalah skala Likert 1-5. Data yang diperoleh kemudian dihitung rata-ratanya dengan menggunakan persamaan:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Kriteria penilaian yang digunakan adalah sebagai berikut (Widoyoko, 2009):

Tabel 2. Kriteria Kelayakan Perangkat Pembelajaran

Rentang Skor	Kategori
$4,20 < X$	Sangat Baik
$3,40 < X \leq 4,20$	Baik
$2,60 < X \leq 3,40$	Cukup
$1,80 < X \leq 2,60$	Kurang
$X \leq 1,80$	Sangat Kurang

2. Analisis Validitas Instrumen Tes

Validitas instrumen dihitung dengan menggunakan *Content Validity Ratio* (CVR) dan *Content Validity Index* (CVI). Validitas instrumen yang dihitung adalah soal *pretest* dan *posttest*. *Content Validity Ratio* (CVR) dan *Content Validity Index* (CVI) dihitung dengan menggunakan persamaan berikut (Lawshe, 1975):

$$CVR = \frac{n_e - \left(\frac{N}{2}\right)}{\frac{N}{2}}$$

Ketentuan:

- Saat jumlah validator yang menyatakan setuju kurang dari setengah total validator, maka CVR bernilai negatif.
- Saat jumlah validator yang menyatakan setuju setengah dari total validator, maka CVR bernilai nol.
- Saat seluruh validator menyatakan setuju, maka CVR bernilai 1.
- Saat jumlah validator yang menyatakan setuju lebih dari setengah total validator, maka CVR bernilai 0-0,00.

$$CVI = \frac{\text{jumlah seluruh angket}}{\text{jumlah seluruh butir}}$$

Rentang hasil nilai CVR dan CVI adalah $-1 < 0 < 1$. Angka tersebut dikategorikan sebagai berikut:

- $-1 < x < 0$: tidak baik
- 0 : baik
- $0 < x < 1$: sangat baik

3. Analisis Validitas Angket

Angket divalidasi dengan menggunakan uji Gregory. Uji Gregory dilakukan untuk mengetahui kelayakan produk secara konstruk maupun secara isi. Koefisien validitas isi dihitung dengan rumus (Gregory,2015):

$$V_i = \left[\frac{D}{A + B + C + D} \right]$$

Keterangan:

- A : jika kedua validator menyatakan tidak valid
- B : jika ahli 1 menyatakan tidak valid, ahli 2 menyatakan valid
- C : jika ahli 1 menyatakan valid, ahli 2 menyatakan tidak valid
- D : jika kedua validator menyatakan valid

Pengambilan keputusan dilakukan sesuai kriteria berikut:

Tabel 3. Kriteria Validitas Isi

Rentang Skor	Keterangan
0,80 – 1	Validitas sangat tinggi
0,60 – 0,79	Validitas tinggi
0,40 – 0,59	Validitas tinggi
0,20 – 0,39	Validitas rendah
0,00 – 0,19	Validitas sangat rendah

4. Validitas Empiris

Uji validitas dimaksudkan guna mengukur seberapa cermat suatu uji melakukan fungsinya, apakah alat ukur yang telah disusun benar-benar telah dapat mengukur apa yang perlu diukur (Darma, 2021). Instrumen yang diuji validitas empirisnya adalah butir soal *pretest* dan angket kemampuan proses *design thinking*. Selanjutnya data dianalisis dengan menggunakan *software* IBM SPSS Statistics 23. Menurut Budi Darma (2021), kriteria uji validitas adalah dengan membandingkan nilai *r* hitung (*Pearson Correlation*) dengan nilai *r* tabel. Jika *r* hitung > *r* tabel, maka instrumen penelitian dinyatakan valid. Jika *r* hitung < *r* tabel, maka instrumen penelitian dinyatakan tidak valid.

5. Reliabilitas

Uji reliabilitas instrumen dilakukan untuk mengetahui apakah data yang dihasilkan dapat diandalkan atau bersifat tangguh (Darma, 2021). Uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan *software* IBM SPSS Statistics 23. Reliabilitas instrumen penelitian dilihat nilai *Cronbach's Alpha* yang disajikan dari hasil analisis. Kategori koefisien reliabilitas menurut Guilford adalah sebagai berikut (Istiyono, 2018):

Tabel 4. Koefisien Reliabilitas

Rentang Skor	Tingkat Reliabilitas
0,80 – 1	Sangat tinggi
0,60 – 0,80	Tinggi
0,40 – 0,60	Cukup
0,20 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat rendah

6. Analisis Kecocokan Antar Validator

Reliabilitas instrumen diketahui dengan menggunakan metode Borich atau dikenal dengan *Percentage of Agreement* (PA). PA merupakan kesepakatan antara penilai pertama dan penilai kedua yang besar nilainya dapat dihitung dengan

persamaan:

$$\text{Percentage of Agreement (PA)} = \left(1 - \frac{A - B}{A + B}\right) \times 100\%$$

Instrumen dikatakan reliabel jika nilai PA lebih atau sama dengan 75%. Jika hasil kurang dari 75, maka harus diuji untuk kejelasan dan persetujuan dari pengamat (Borich, 1994).

7. Uji *Independent T-Test*

Analisis ini bertujuan untuk menguji perbedaan rerata yang bermakna antara dua kelompok yang saling bebas. Dua kelompok bebas yang dimaksud adalah dua kelompok tidak berpasangan, artinya sumber data berasal dari subjek yang berbeda. Data yang diolah harus memenuhi asumsi: 1) data berdistribusi normal, dan 2) variansi data homogen. Menurut Setyawarno (2017) ketentuan pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

- a. Jika $t \text{ hitung} < t \text{ tabel}$, maka H_0 diterima. Sebaliknya, jika $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$, maka H_0 ditolak; atau
- b. Jika $\text{Sig. (2-tailed)} > \frac{1}{2} \alpha$, maka H_0 diterima. Sebaliknya, jika $\text{Sig. (2-tailed)} < \frac{1}{2} \alpha$, maka H_0 ditolak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kelayakan Perangkat Pembelajaran PjBL

Tabel 5. Hasil Analisis Kelayakan Perangkat Pembelajaran PjBL

Perangkat Pembelajaran	Rata-Rata Seluruh Aspek	Kategori
Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	4,71	Sangat Baik
<i>Handout</i>	4,85	Sangat Baik
Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	4,79	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa masing-masing instrumen termasuk dalam kategori layak. RPP memiliki rata-rata penilaian sebesar 4,71 dengan kategori sangat baik. *Handout* memiliki rata-rata penilaian sebesar 4,85 dengan kategori sangat baik. LKPD memiliki rata-rata penilaian sebesar 4,79 dengan kategori sangat baik

2. Validitas Instrumen Penilaian

Tabel 6. Hasil Analisis Validasi Instrumen Penilaian

Instrumen	Skor Validasi	Kategori
<i>Pretest</i>	1	Sangat Baik
<i>Posttest</i>	1	Sangat Baik
Angket kemampuan proses <i>design thinking</i>	0,96	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui bahwa para validator menyatakan soal tes

dan angket adalah valid. Skor CVR *pretest* dan *posttest* adalah 1 dan termasuk dalam kategori sangat baik. Skor validitas isi angket adalah 0,96 dan termasuk dalam kategori sangat baik.

Setelah dilakukan uji coba luas diperoleh data berupa skor *pretest-posttest* dan angket. Berdasarkan hasil analisis validitas empiris soal tes diketahui bahwa terdapat enam butir soal tes yang tidak valid yaitu soal nomor 1, 3, 4, 8, 11, dan 12. Sedangkan butir soal yang valid berjumlah sembilan butir yaitu soal nomor 2, 5, 6, 7, 9, 10, 13, 14, dan 15. Kemudian berdasarkan hasil analisis validitas empiris angket diketahui bahwa seluruh butir angket dinyatakan valid secara empiris.

3. Penilaian Kecocokan Antar Validator

Tabel 7. Hasil Analisis Validasi Instrumen Penilaian

Produk	PA (%)	Keterangan
RPP	93,52	Sangat Baik
<i>Handout</i>	96,71	Sangat Baik
LKPD	95,24	Sangat Baik
Angket	96	Sangat Baik
Soal <i>pretest</i>	97,22	Sangat Baik
Soal <i>posttest</i>	100	Sangat Baik

Dari Tabel 7 dapat dilihat bahwa produk yang dikembangkan termasuk dalam kriteria sangat baik. Keputusan tersebut karena masing-masing produk memiliki nilai PA di atas 75%.

4. Observasi Keterlaksanaan RPP

Tabel 8. Hasil Analisis Keterlaksanaan RPP

Pertemuan Ke-	Skor Validasi
1	90,91
2	100
3	80
Rata-rata IJA	90,30

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan menggunakan *Interjudge Agreement (IJA)* diperoleh presentase keterlaksanaan RPP sebesar 90,30%. Artinya, RPP terlaksana dengan sangat baik.

5. Kemampuan Proses *Design Thinking*

Uji t harus memenuhi beberapa prasyarat, yaitu: (a) data berdistribusi normal, dan (b) variansi sampel homogen. Normalitas distribusi data dilihat pada tabel *Test of Normality*. Berikut adalah hasil analisisnya:

Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Design Thinking	Kelas Eksperimen	.150	34	.052	.864	34	.001
	Kelas Kontrol	.108	34	.200 [*]	.954	34	.157

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 1. Hasil Analisis Normalitas Sebaran Data

Dari hasil analisis di atas diperoleh taraf signifikansi uji Kolmogorov-Smirnov adalah 0,200. Oleh karena nilai Sig.>0,05 maka artinya data kemampuan proses *design thinking* pada kedua kelas berdistribusi normal.

Homogenitas varians dilihat pada tabel *Test of Homogeneity of Variance*. Berikut adalah hasil analisisnya:

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Design Thinking	Based on Mean	.799	1	66	.374
	Based on Median	1.108	1	66	.296
	Based on Median and with adjusted df	1.108	1	62.144	.297
	Based on trimmed mean	1.041	1	66	.311

Gambar 2. Hasil Analisis Homogenitas Data

Berdasarkan uji dengan statistik *Based on Mean* diperoleh nilai signifikansi 0,374. Nilai tersebut melebihi 0,05, maka dapat disimpulkan data yang digunakan homogen.

Setelah uji prasyarat terpenuhi, selanjutnya dilakukan analisis *independent t-test*. Berikut adalah hasil analisisnya:

		Levene's Test for Equality of Variances		t-Test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Design Thinking	Equal variances assumed	.799	.374	5.435	66	.000	15.735	2.895	9.955	21.515
	Equal variances not assumed			5.435	65.866	.000	15.735	2.895	9.955	21.516

Gambar 3. Hasil Analisis Independent T-Test

Hasil uji t ditemukan bahwa nilai t sebesar 5,435 dengan Sig (2-tailed) 0,000. Oleh karena nilai sig<0,05 maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan *mean* skor kemampuan proses *design thinking* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Besar perbedaan *mean* antara kedua kelas dapat dilihat pada kolom *Mean Difference*, yaitu sebesar 15,735. Besarnya *mean* kemampuan proses *design thinking* tiap-tiap kelas dapat dilihat pada tabel *Group Statistics* berikut:

Kelas		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Design Thinking	Kelas Eksperimen	34	80.32	11.664	2.000
	Kelas Kontrol	34	64.59	12.203	2.093

Gambar 4. Hasil Analisis *Mean* Kemampuan Proses *Design Thinking*

Mean pada kelas eksperimen adalah 80,32 sedangkan pada kelas kontrol adalah 64,59. Dari nilai-nilai tersebut dapat dilihat bahwa rata-rata skor kemampuan proses *design thinking* pada kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol.

Pembahasan

Analisis kelayakan perangkat pembelajaran dilakukan untuk mengetahui apakah perangkat pembelajaran PjBL materi momentum dan impuls yang dikembangkan layak untuk

meningkatkan kemampuan proses *design thinking*. Kelayakan produk dilihat dari hasil validasi dan penilaian kecocokan antar validator. Berikut pembahasan kelayakan dari masing-masing produk:

1. RPP

Kelayakan RPP dilihat dari beberapa aspek yaitu: aspek identitas mata pelajaran; aspek perumusan tujuan pembelajaran; aspek media, alat dan sumber belajar; aspek kegiatan pembelajaran; dan aspek penilaian. Rata-rata kelayakan dari seluruh aspek adalah 4,71 dengan penilaian kecocokan antar validator sebesar 93,52%. Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa RPP termasuk dalam kategori sangat baik. Keputusan tersebut diambil berdasarkan teori dari Widoyoko (2009), bahwa skor validasi termasuk kategori sangat baik jika $> 4,20$. Menurut Borich (1994), nilai tersebut menunjukkan bahwa para penilai sepakat bahwa instrumen layak digunakan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa RPP layak digunakan dalam pembelajaran dengan revisi.

2. *Handout*

Kelayakan *handout* dilihat dari beberapa aspek yaitu aspek isi; aspek kebahasaan; aspek penyajian; dan aspek kegrafisan. Rata-rata kelayakan dari seluruh aspek adalah 4,85 dengan penilaian kecocokan antar validator sebesar 96,71%. Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa *handout* termasuk dalam kategori sangat baik. Keputusan tersebut diambil berdasarkan teori dari Widoyoko (2009), bahwa skor validasi termasuk kategori sangat baik jika $> 4,20$. Menurut Borich (1994), nilai tersebut menunjukkan bahwa para penilai sepakat bahwa instrumen layak digunakan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa *handout* layak digunakan dalam pembelajaran dengan revisi.

3. LKPD

Kelayakan LKPD dilihat dari beberapa aspek yaitu aspek isi; aspek tampilan; dan aspek bahasa. Rata-rata kelayakan dari seluruh aspek adalah 4,79 dengan penilaian kecocokan antar validator sebesar 96,24%. Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa LKPD termasuk dalam kategori sangat baik. Keputusan tersebut diambil berdasarkan teori dari Widoyoko (2009), bahwa skor validasi termasuk kategori sangat baik jika $> 4,20$. Menurut Borich (1994), nilai tersebut menunjukkan bahwa para penilai sepakat bahwa instrumen layak digunakan.

4. Soal Tes

Validitas soal dilihat dari beberapa aspek, yaitu: aspek format; aspek isi; dan aspek bahasa. Setelah dilakukan analisis, skor CVR soal *pretest* butir 1 hingga 15 untuk aspek format, isi, dan bahasa adalah 1 dengan penilaian kecocokan antar validator sebesar 97,22%. Kemudian, skor CVR soal *posttest* butir 1 hingga 15 untuk aspek format, isi, dan bahasa adalah 1 dengan penilaian kecocokan antar validator sebesar 100%. Menurut Lawshe (1975), nilai CVR 1 termasuk dalam kategori sangat baik. Menurut Borich (1994), nilai PA soal *pretest* dan *posttest* tersebut menunjukkan bahwa para penilai sepakat bahwa seluruh butir soal adalah valid.

5. Angket

Validasi angket dilakukan menggunakan uji validitas Gregory, dan diketahui nilai validitas isi adalah 0,96. Menurut Gregory (2015), nilai tersebut termasuk ke dalam kategori validitas sangat tinggi. Kemudian nilai PA yang diperoleh sebesar 96%. Menurut Borich (1994), nilai PA tersebut menunjukkan bahwa para penilai sepakat bahwa seluruh butir angket adalah valid.

Keefektifan produk dalam meningkatkan kemampuan proses *design thinking* dihitung menggunakan analisis *independent t-test*. Analisis tersebut akan menunjukkan apakah terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan proses *design thinking* pada kelas eksperimen dan

kontrol.

Sebelum dilakukan uji t, terdapat asumsi yang harus dipenuhi, yaitu: (1) data berdistribusi normal, dan (2) variansi data homogen. Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa kedua asumsi sudah terpenuhi. Pertama, data berdistribusi normal dengan taraf signifikansi 0,200. Menurut Setiaji (2019), nilai signifikansi yang diperoleh $>\alpha$, maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Kedua, variansi pada tiap kelas homogen dengan taraf signifikansi 0,374. Menurut Setiaji (2019), nilai signifikansi yang diperoleh $>\alpha$, maka variansi setiap sampel sama (homogen). Karena kedua asumsi terpenuhi, maka dapat dilakukan uji t. Uji t dilakukan dengan hipotesis:

H₀ : model pembelajaran tidak berpengaruh terhadap kemampuan proses *design thinking* peserta didik

H₁ : model pembelajaran berpengaruh terhadap kemampuan proses *design thinking* peserta didik

Hasil analisis uji t menunjukkan bahwa nilai Sig (2-tailed) adalah 0,000. Menurut Setyawarno (2017), jika Sig. (2-tailed) $< \frac{1}{2} \alpha$ maka H₀ ditolak. Jadi, dapat diartikan bahwa model pembelajaran berpengaruh terhadap kemampuan proses *design thinking* peserta didik. Pada penelitian ini, kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran PjBL memiliki *mean* skor kemampuan proses *design thinking* lebih tinggi daripada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Kelas eksperimen memiliki *mean* sebesar 80,32 sedangkan kelas kontrol memiliki *mean* sebesar 64,59. Dari hasil analisis diketahui bahwa selisih rerata (*mean difference*) kedua kelas tersebut sebesar 15,735. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan *mean* kemampuan proses *design thinking* antara kedua kelas tersebut.

Adanya perbedaan kemampuan proses *design thinking* membuktikan bahwa model pembelajaran PjBL dapat mempengaruhi kemampuan peserta didik untuk melakukan 5 proses *design thinking*. Proses *design thinking* yang dilakukan peserta didik meliputi tahap *empathize, define, ideate, prototype, dan test*. Hal ini sesuai dengan pengabdian yang dilakukan oleh Abiel Aditya Pratama, dkk (2022), bahwa dalam proses perencanaan sebuah kasus, dalam hal ini adalah proyek, sangat dipengaruhi oleh kemampuan peserta didik dalam melakukan proses *design thinking*. Hasil dari pengabdiannya menjelaskan bahwa peserta didik mampu memecahkan kasus yang diberikan dengan mengembangkan ide-ide yang diperoleh dari proses *design thinking*.

Pada penerapannya, proses *design thinking* pada kelas kontrol tidak dilakukan sebaik yang dilakukan oleh peserta didik dari kelas eksperimen. Hal tersebut dikarenakan peserta didik kelas kontrol hanya menerima pengetahuan langsung dari pendidik saja sehingga proses penciptaan ide tidak terjadi sehingga kemampuan proses *design thinking* tidak maksimal.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa: 1) perangkat pembelajaran PjBL materi momentum dan impuls yang dikembangkan dinyatakan layak oleh validator ahli dan praktisi untuk meningkatkan kemampuan proses *design thinking* di SMA, dan 2) perangkat pembelajaran PjBL materi momentum dan impuls yang dikembangkan efektif untuk meningkatkan kemampuan proses *design thinking* di SMA.

UCAPAN TERIMA KASIH

Selama pelaksanaan penelitian ini, penulis menerima banyak bantuan, bimbingan, arahan, saran, dan kerjasama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Drs. Yusman Wiyatmo, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran, dan motivasi selama pelaksanaan penelitian.
2. Bapak Khozin, S.Pd selaku guru pembimbing mata pelajaran fisika di SMA Negeri 1 Sedayu yang telah memberikan bantuan, saran, dan motivasi selama penelitian.
3. Kedua orang tua yang telah memberikan doa, motivasi, dan dukungan selama pelaksanaan penelitian.
4. Teman-teman yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ady, W. N., & Warliani, R. (2022). Analisis Kesulitan Belajar Siswa SMA Terhadap Mata Pelajaran Fisika pada Materi Gerak Lurus Beraturan. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika (JPiF)*, 02(1), 104-108. DOI: <http://dx.doi.org/10.52434/jpif.v2i1.1599>.
- Borich, G. D. (2019). *Observation Skill for Effective Teaching*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Brown, T. (2008). *Harvard Business Review*. From www.hbr.org.
- Darma, B. (2021). *Statistika Penelitian Menggunakan SPSS (Uji Validitas, Uji Reliabilitas, Regresi Linier Sederhana, Regresi Linier Berganda, Uji t, Uji F, R²)*. Jakarta: GUEPEDIA.
- Fathurrohman, M. (2016). *Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Ar-ruzz Media.
- Gregory, R. J. (2015). *Psychological Testing History Principles, and Applications Seventh Edition*. Boston: Allyn&Bacon.
- Istiyono, E. (2018). *Pengembangan Instrumen Penilaian dan Analisis Hasil Belajar Fisika dengan Teori Tes Klasik dan Modern*. Yogyakarta: UNY Press.
- Lawshe, C. H. (1975). A Quantitative Approach to Content Validity. *Personel Psychology*, 28(4), 563-575. DOI: <http://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>.
- Purnomo, D. (2013, 18-19 Februari). *Mendidik dan Menciptakan Inovator dan Technopreneur*. Paper presented at the Konferensi Nasional Inovasi dan Technopreneurship 2013, Bogor. From https://www.researchgate.net/publication/348213977_Konsep_Design_Thinking_Bagi_Pengembangan_Rencana_Program_Dan_Pembelajaran_Kreatif_Dalam_Kurikulum_Berbasis_Kompetensi.
- Pratama, A. A., Harinanto, E., Faza, G., & Mulyati, S. (2022). Pelatihan dan Pengembangan Kemampuan Design Thinking Bagi Siswa SMA N 1 Sleman. *Sewagati*, 01(4), 61-76. DOI: <https://doi.org/10.56910/sewagati.v1i4.268>.
- Mawarni, I. A. S. D., Akbar, R., & Mukhlis, A. M. A., (2019). *Design Thinking Sebagai Metode Edukasi Kreatif Anak Usia Remaja*. From <https://prosiding-pkmsr.org/index.php/pkmsr/article/view/611/355>.
- Setiaji, B. (2019). *Modul SPSS Statistika*. Yogyakarta: UNY.

Setyawarno, D. (2017). *Uji Statistik untuk Penelitian*. Yogyakarta: UNY.

Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Thiagarajan, S. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Indiana: Indiana Univ.

Widoyoko, E. P. (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.