

Pengaruh *Project Based Learning Solar Oven* terhadap Motivasi Belajar Siswa Pada Pembelajaran Daring IPA Materi Suhu, Kalori, dan Pemuaian Kelas 7 SMP Pilar Indonesia di Masa Pandemi COVID 19

Aji Widyanto

SMP Pilar Indonesia

*Penulis Korespondensi: ajiwidyanto@gmail.com

(Diterima 5 Maret 2026, Disetujui 14 Maret 2026, Tersedia Online 31 Maret 2026)

Abstract: The purpose of this study was to determine the effect of the Project-Based Learning (PBL) method through the creation of a solar stove (Solar Oven) on students' learning motivation in online Science learning on the topic of Temperature, Heat, and Thermal Expansion for Grade 7 students of SMP Pilar Indonesia during the COVID-19 pandemic. This study was conducted using a quantitative research design with a pre-experimental method, specifically a one-group pretest-posttest design. This research design was used to examine the effect of the Solar Oven Project-Based Learning model on students' learning motivation before and after the treatment was administered. In this study, a questionnaire was distributed to students to measure their level of learning motivation. After the instrument was tested for validity and reliability, hypothesis testing was conducted using a t-test with Microsoft Excel software. The paired pre-test and post-test t-test aimed to determine whether there was an increase in scores. Based on the results of the paired sample t-test, the average pre-test score was 38.3 and the average post-test score was 42.2, indicating an increase of 3.9 points. It was also found that $t\text{-count} > t\text{-table}$ at the 5% significance level ($5.96 > 2.00$) and the p-value was < 0.05 , meaning that it can be concluded there was a statistically significant increase in students' learning motivation scores. Students' motivation in learning increased because the learning model encouraged them to be more focused, active, and engaged in different challenges compared to the conventional lecture-based online learning model.

Keywords: Learning Motivation; Online Learning; Science Learning; Project Based Learning; Solar Oven.

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh metode pembelajaran pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) pembuatan kompor tenaga surya atau *Solar Oven* terhadap motivasi belajar siswa pada pembelajaran daring IPA materi Suhu, Kalor dan Pemuaian kelas 7 SMP Pilar Indonesia di masa pandemik COVID-19. Penelitian ini dilaksanakan dengan desain penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode pre-experimental design tipe one group pretest-posttest (tes awal-tes akhir kelompok tunggal). Desain penelitian ini digunakan untuk meneliti pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning Solar Oven* terhadap motivasi belajar siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Dalam penelitian ini angket atau kuesioner diberikan kepada peserta didik untuk mengetahui tingkat motivasi belajar Setelah instrumen diujicobakan maka dilakukan pengujian hipotesis melalui uji-T dengan menggunakan software microsoft excel. Uji t pre-test dan post-test kelas bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan skor. Berdasarkan hasil uji-t berpasangan pre-test dan post-test didapatkan rata-rata nilai pre-test sebesar 38,3 dan rata-rata nilai post-test sebesar 42,2 sehingga mengalami peningkatan sebesar 2,3,9. Didapatkan juga t hitung $>$ t tabel pada taraf signifikansi 5% ($5.96 > 2.00$) dan mempunyai nilai $p < 0,05$ yang berarti dapat disimpulkan terdapat peningkatan secara signifikan pada skor motivasi belajar siswa. Motivasi siswa dalam belajar menjadi meningkat karena adanya model pembelajaran yang membuat siswa menjadi lebih fokus, aktif dan memberikan tantangan yang berbeda dibandingkan model pembelajaran daring ceramah yang konvensional.

Kata Kunci: Motivasi Belajar; Pembelajaran Daring; Pembelajaran IPA; Project Based Learning; Solar Oven

1. Pendahuluan

Pandemi Covid-19 yang melanda seluruh dunia membawa perubahan besar dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk di bidang pendidikan. Pemerintah melalui Surat Edaran Nomor 4 Tahun 2020 tentang Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan dalam Masa Darurat Penyebaran *Corona Virus Disease* (COVID-19) menetapkan bahwa proses

pembelajaran dilaksanakan dari rumah melalui metode daring atau online learning sebagai upaya memutus rantai penyebaran virus [1]. Kebijakan ini mengubah sistem pembelajaran tatap muka menjadi pembelajaran jarak jauh yang berbasis teknologi. Pembelajaran daring dinilai memiliki sejumlah kelebihan, antara lain mendukung penerapan social distancing serta meminimalkan terjadinya kerumunan sehingga dapat menekan potensi penyebaran Covid-19 [2]. Namun demikian, pelaksanaan pembelajaran daring juga menimbulkan berbagai tantangan, terutama yang berkaitan dengan motivasi belajar siswa. Perubahan sistem pembelajaran secara mendadak menyebabkan sebagian siswa mengalami kesulitan beradaptasi dengan pola belajar yang baru.

Penelitian menunjukkan bahwa motivasi belajar siswa selama pandemi dalam proses belajar dari rumah mengalami penurunan. Faktor-faktor seperti keterbatasan kemampuan teknologi, akses jaringan internet, media pembelajaran yang digunakan, serta kesiapan siswa dalam mengikuti pembelajaran online turut memengaruhi kondisi tersebut [3]. Penurunan motivasi belajar ini berdampak pada kurang optimalnya keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, termasuk pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Pada materi suhu, kalor, dan pemuaiannya, siswa sering mengalami kesulitan dalam memahami konsep, terutama konsep perpindahan energi kalor. Hal ini disebabkan keterbatasan kegiatan eksperimen dan pengamatan langsung yang biasanya dilakukan saat pembelajaran tatap muka. Selain itu, pembelajaran daring yang didominasi metode ceramah atau presentasi materi membuat siswa merasa jenuh sehingga minat dan motivasi belajar menjadi menurun.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan model pembelajaran yang mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan aktif siswa. Salah satu model yang dapat diterapkan adalah *Project Based Learning* (PBL). Model ini memberi kesempatan kepada siswa untuk belajar melalui penyelesaian proyek yang kontekstual dan bermakna. Penelitian menunjukkan bahwa penerapan *Project Based Learning* pada pembelajaran jarak jauh selama pandemi Covid-19 efektif dalam meningkatkan motivasi serta respon positif siswa terhadap pembelajaran [4]. Dalam konteks materi suhu, kalor, dan pemuaiannya, penerapan *Project Based Learning* dapat dilakukan melalui kegiatan pembuatan kompor tenaga surya (*solar oven*). Proyek ini berkaitan langsung dengan konsep perpindahan energi kalor sehingga diharapkan mampu membantu siswa memahami materi secara lebih konkret dan menarik. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penerapan *Project Based Learning Solar Oven* terhadap motivasi belajar siswa pada pembelajaran daring IPA materi suhu, kalor, dan pemuaiannya kelas VII SMP Pilar Indonesia di masa pandemi Covid-19.

2. Metode dan Eksperimen

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Metode eksperimen merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui pengaruh perlakuan tertentu terhadap variabel lain dalam kondisi yang terkendali [5]. Desain penelitian yang digunakan adalah pre-experimental design dengan tipe one group pretest-posttest design, yaitu penelitian yang melibatkan satu kelompok dengan pemberian tes sebelum dan sesudah perlakuan

untuk mengetahui perubahan yang terjadi [6]. Adapun pola desain penelitian *one group pretest-posttest design* menurut Sugiyono (2013) adalah sebagai berikut:

$$\boxed{O_1 \quad X \quad O_2}$$

Keterangan :

O1 nilai pra tes (sebelum perlakuan)

O2 nilai pasca tes (setelah perlakuan)

X : Perlakuan dengan model pembelajaran *Project Based Learning Solar Oven*

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Pilar Indonesia yang berlokasi di Jalan Dewa No. 9, Ciangsana, Gunungputri, Bogor, pada rentang waktu 17 Juli hingga 1 September 2020. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik SMP Pilar Indonesia, sedangkan teknik pengambilan sampel menggunakan sampling seadanya (*convenience sampling*), sehingga sampel yang ditetapkan adalah siswa kelas VII yang mengikuti pembelajaran IPA pada materi suhu, kalor, dan pemuaiian. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui angket atau kuesioner, yaitu metode pengumpulan data dengan cara memberikan sejumlah pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab sesuai dengan kondisi yang mereka alami [5]. Instrumen yang digunakan berupa angket motivasi belajar dengan skala Likert yang terdiri atas empat pilihan jawaban, yaitu selalu (4), sering (3), jarang (2), dan tidak pernah (1), yang diberikan sebelum dan sesudah perlakuan guna mengetahui perubahan motivasi belajar siswa setelah penerapan model pembelajaran *Project Based Learning Solar Oven*.

Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji t (*t-test*) sebagai alat analisis statistik untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan antara motivasi belajar siswa sebelum diberikan perlakuan dan setelah diberikan perlakuan. Penggunaan uji t ini bertujuan untuk menguji hipotesis penelitian, khususnya dalam membandingkan nilai rata-rata hasil pretest dan posttest pada kelompok yang sama. Dengan demikian, melalui uji t dapat diketahui apakah penerapan model pembelajaran yang diberikan benar-benar memberikan pengaruh terhadap peningkatan motivasi belajar siswa. Adapun perhitungan dalam pengujian hipotesis tersebut menggunakan rumus t-test dengan pendekatan *separated varians*, yang digunakan untuk membandingkan dua rata-rata sampel berdasarkan varians masing-masing kelompok, sebagaimana ditunjukkan pada rumus berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan: \bar{x}

\bar{x}_1 = rata-rata sampel 1

\bar{x}_2 = rata-rata sampel 2

S_1 = simpangan baku sampel 1

S_2 = simpangan baku sampel 2

N_1 = jumlah sampel 1

N_2 = jumlah sampel 2

Kriteria pengujian adalah terima H_0 dan tolak H_1 jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$, tolak H_0 dan terima H_1 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian yang dibahas pada bab ini ialah hasil studi lapangan menggunakan angket atau kuesioner yang bersifat langsung dan tertutup. Langsung artinya angket langsung diberikan kepada peserta didik untuk dimintai respon terhadap dirinya. Kemudian bersifat tertutup artinya peserta hanya dapat memilih jawaban yang disediakan dalam angket. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan motivasi belajar IPA materi suhu, kalor dan pemuaiian sebelum dan sesudah diberikan perlakuan model pembelajaran Problem Based Learning [7]. Berikut ini data motivasi belajar yang didapatkan dari hasil penyebaran angket atau kuesioner motivasi belajar.

a. Gambaran Umum Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah SMP Pilar Indonesia, sebuah sekolah menengah pertama swasta yang berlokasi di Jalan Dewa No. 9, Ciangsana, Kecamatan Gunungputri, Kabupaten Bogor. Sekolah ini berstatus swasta di bawah naungan yayasan dengan Nomor Pokok Sekolah Nasional (NPSN) 20256551 dan telah memperoleh akreditasi A, yang menunjukkan bahwa sekolah telah memenuhi standar mutu pendidikan yang ditetapkan. SMP Pilar Indonesia berdiri berdasarkan Surat Keputusan Pendirian Nomor 421.3/354-Disdik/2008 tertanggal 27 Agustus 2008 dan mulai beroperasi pada tahun yang sama. Secara kelembagaan, sekolah ini memiliki visi untuk menjadi sekolah unggul dengan identitas budaya Indonesia serta menyediakan lingkungan pembelajaran yang efektif guna membentuk peserta didik yang mandiri, berprinsip kuat, dan menghargai keberagaman. Dalam mendukung proses pembelajaran, SMP Pilar Indonesia didukung oleh tenaga pendidik dan tenaga kependidikan yang kompeten, dengan jumlah guru sebanyak 14 orang dan tenaga kependidikan sebanyak 5 orang.

Jumlah peserta didik di SMP Pilar Indonesia terdiri atas tiga tingkat kelas, yaitu kelas VII sebanyak 26 siswa, kelas VIII sebanyak 44 siswa, dan kelas IX sebanyak 22 siswa. Selain itu, sekolah juga dilengkapi dengan berbagai sarana dan prasarana pendukung pembelajaran, seperti perpustakaan, laboratorium IPA, laboratorium komputer, lapangan olahraga, ruang musik, ruang serbaguna, serta ruang pertunjukan (amphitheater). Ketersediaan fasilitas tersebut mendukung pelaksanaan kegiatan pembelajaran, termasuk penerapan model pembelajaran berbasis proyek dalam penelitian ini [8].

b. Data Angket Motivasi Belajar

Berikut ini adalah data yang didapatkan dari hasil penyebaran angket sebelum dan sesudah diberikan perlakuan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning Solar Oven* sebagai berikut:

Tabel 1. Data Angket Motivasi Belajar

No	Nama Responden	Jumlah Skor Angket Sebelum Perlakuan (pre-test)	Jumlah Skor Angket Setelah Perlakuan (post-test)
1	R1	39	43
2	R2	39	44
3	R3	34	42
4	R4	45	39
5	R5	39	45
6	R6	38	44
7	R7	40	43
8	R8	40	42
9	R9	38	40
10	R10	37	39
11	R11	32	37
12	R12	35	40
13	R13	37	43
14	R14	39	43
15	R15	38	42
16	R16	39	43
17	R17	39	44
18	R18	39	45
19	R19	40	45
20	R20	40	42
21	R21	36	39
22	R22	40	45
23	R23	37	40
24	R24	38	42
25	R25	37	40
26	R26	40	45

c. Pengujian Hipotesis

Setelah instrumen diujicobakan maka dilakukan pengujian hipotesis melalui uji-T dengan menggunakan software microsoft excel. Uji t pre-test dan post-test kelas bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan skor. Kesimpulan penelitian dinyatakan signifikan apabila $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$ pada taraf signifikansi 5% dan nilai $p < 0,05$. Adapun ringkasan uji t pre-test dan post-test ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil uji-t berpasangan pre-test dan post-test

Kelas	Rata –rata	t hitung	t tabel	P
Pre test	38.3	5.96	2.00	2.5616E-07
Post-test	42.2			

Berdasarkan tabel di atas, didapatkan rata-rata nilai pre-test sebesar 38,3 dan rata-rata nilai post-test sebesar 42,2 sehingga mengalami peningkatan sebesar 2,3,9. Didapatkan juga $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$ pada taraf signifikansi 5% ($5.96 > 2.00$) dan mempunyai nilai $p < 0,05$ yang berarti dapat disimpulkan terdapat peningkatan secara signifikan pada skor motivasi belajar siswa [9].

d. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil perhitungan uji-t yang telah disampaikan pada pengujian hipotesis sebelumnya, didapatkan bahwa terjadi perbedaan yang cukup signifikan antara pembelajaran sebelum dan sesudah diberikan perlakuan pembelajaran berbasis proyek atau *Project Based Learning Solar Oven* pada materi suhu, kalor, dan pemuaian. Hal ini membuktikan bahwa pembelajaran berbasis proyek Solar Oven dapat meningkatkan motivasi belajar siswa yang dapat dibuktikan juga dengan peningkatan skor angket motivasi siswa [9].

Model pembelajaran berbasis proyek atau *Project Based Learning* pada metri suhu, kalor, dan pemuaian merupakan model yang sangat baik untuk diterapkan untuk meningkatkan motivasi belajar siswa pada masa pandemik ini [10]. Pada model pembelajaran ini, siswa diberikan proyek untuk membuat solar oven atau kompor bertenaga surya. Peserta didik diberikan tenggat waktu tertentu untuk menyelesaikan proyek sehingga peserta didik termotivasi untuk meningkatkan semangat belajar menyelesaikan proyek [9]. Berdasarkan hasil observasi juga siswa menjadi lebih aktif bertanya dan mencari sumber belajar lainnya sehingga pembelajaran menjadi tidak membosankan karena siswa juga terlibat dalam proses pemecahan masalah secara mandiri [11].

4. Kesimpulan

Motivasi belajar merupakan hal yang sangat penting dalam pembelajaran. Adanya motivasi belajar yang tinggi akan berpengaruh terutama dalam pencapaian hasil belajar siswa. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara motivasi belajar siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan model pembelajaran *Project Based Learning Solar Oven* pada materi suhu, kalor, dan pemuaian. Dalam hal ini, motivasi siswa dalam belajar menjadi meningkat karena adanya model pembelajaran yang membuat siswa menjadi lebih fokus, aktif, dan memberikan tantangan yang berbeda dibandingkan model pembelajaran daring ceramah yang konvensional.

Daftar Pustaka

- [1] Pusdiklat Kemdikbud, “Surat Edaran Mendikbud No 4 Tahun 2020 tentang Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan dalam Masa Darurat Penyebaran Corona Virus Disease (COVID-19),” 2020. [Online]. Available: <https://pusdiklat.kemdikbud.go.id/surat-edaran-mendikbud-no-4-tahun-2020-tentang-pelaksanaan-kebijakan-pendidikan-dalam-masa-darurat-penyebaran-corona-virus-disease-covid-1-9/>
- [2] Firman, “Pembelajaran Online di Tengah Pandemi Covid-19,” *Indonesian Journal of Educational Science (IJES)*, vol. 2, no. 2, 2020.
- [3] L. Izzatunnisa, dkk., “Motivasi Belajar Siswa Selama Pandemi dalam Proses Belajar dari Rumah,” *Jurnal Pendidikan*, vol. 9, no. 2, 2021.
- [4] C. Fauziah, dkk., “Implementasi Model Project Based Learning Pada Pembelajaran Jarak Jauh Berbasis E-Learning Selama Pandemi Covid-19,” *Pancasakti Science Education Journal*, vol. 2, no. 2, 2020.
- [5] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2013.
- [6] Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta, 2013.
- [7] Y. Ariyana, dkk., *Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*. Jakarta: Dirjen GTK Kemendikbud, 2018.
- [8] A. F. C. Wijaya, *Pendalaman Materi Ilmu Pengetahuan Alam Modul 1: Pembelajaran IPA dan Konsep IPBA*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2019.
- [9] N. Simarmata, dkk., “Hubungan Antara Motivasi Belajar dan Kecemasan pada Siswa Kelas VI Sekolah Dasar di Denpasar Menjelang Ujian Nasional,” *Jurnal Psikologi Udayana*, vol. 1, no. 1, 2013.
- [10] R. E. Pratama, dkk., “Pembelajaran Daring dan Luring pada Masa Pandemi Covid-19,” *Gagasan Pendidikan Indonesia*, vol. 1, no. 2, 2020.

- [11] C. Riyana, *TPEN4401 – Produksi Bahan Pembelajaran Berbasis Online*. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka, 2019.