



Terbit online pada laman web jurnal: <https://edubio.ftk.uinjambi.ac.id>
EDU-BIO Jurnal Pendidikan Biologi
ISSN: E-ISSN: 2598-4284

Penerapan STEM Melalui *Project Based Learning* Terhadap Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik Pada Materi Virus Kelas X

Yeti Hana Sanak^{1*}, Eka Trisianawati², Nawawi³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas MIPA dan Teknologi Universitas PGRI Pontianak Jl. Ampera No.88 Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia

Diterima: 17 Juli 2025, Disetujui: 19 Juli 2025, Dipublikasikan: 30 Juli 2025

Korespondensi : yetihana01@gmail.com

ABSTRAK

Kecenderungan menggunakan model pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru mengakibatkan kurangnya aktivitas pada peserta didik sehingga hasil belajar kognitif kurang, oleh sebab itu dibutuhkan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil belajar sebelum dan sesudah serta pengaruh model pembelajaran STEM melalui *Project Based Learning* terhadap hasil belajar kognitif materi virus kelas X SMA N 1 Ledo. Metode penelitian yang digunakan adalah *Quasi Eksperimen* dengan rancangan *one group pre-test post-test design*. Sampel penelitian yaitu kelas X B berjumlah 35 peserta didik dengan teknik *purposive sampling*. Pengumpulan data dengan menggunakan *pre-test* dan *post-test* pilihan ganda sebanyak 20 soal, data hasil penelitian dianalisis secara statistik deskriptif dan statistik yang meliputi uji Normalitas, uji Homogenitas, uji Hipotesis (Uji T). hasil analisis secara statistik deskriptif diperoleh hasil belajar kognitif yaitu meningkatnya nilai rata-rata hasil *post-test* 81,43 lebih besar dari pada nilai rata-rata *pre-test* 39,00, dan hasil perhitungan uji hipotesis dengan menggunakan Uji T di peroleh nilai Sig. 2-tailed 0,00 < Sig. 2-tailed 0,05 oleh karena itu H_0 di tolak dan H_a diterima yang berarti bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran STEM melalui *Project Based Learning* terhadap hasil belajar kognitif materi virus kelas X SMA N 1 Ledo.

Kata Kunci: STEM, *Project Based Learning*, Hasil Belajar Kognitif

ABSTRACT

A The tendency to use conventional teacher-centered learning models leads to a lack of activity among students, resulting in poor cognitive learning outcomes. Therefore, a student-centered learning model is necessary. This study aims to determine the learning outcomes before and after, as well as the effect of the STEM learning model through Project Based Learning on the cognitive learning outcomes regarding virus material in class X at SMA N 1 Ledo. The research method used is a Quasi-Experiment with a one group

139

pre-test post-test design. The sample studied is class X B, consisting of 35 students, selected using purposive sampling technique. Data collection was conducted using a pre-test and post-test with 20 multiple-choice questions, and the research results were analyzed using descriptive statistics and statistical methods, including normality tests, homogeneity tests, and hypothesis tests (T-tests). The results of the descriptive statistical analysis obtained cognitive learning outcomes, namely an increase in the average post-test score of 81.43, which is greater than the average pre-test score of 39.00. The calculation of the hypothesis test using the T-test shows a 2-tailed significance value of $0.00 < 0.05$, therefore H_0 is rejected and H_a is accepted, indicating that there is an influence of the STEM learning model through Project Based Learning on the cognitive learning outcomes of the virus material for class X SMA N 1 Ledo.

Keywords: STEM, Project Based Learning, Cognitive Learning Outcomes

1. PENDAHULUAN

Transformasi pola pendidikan di abad 21 yang saat ini dialami merupakan salah satu keunggulan globalisasi atau yang disebut sebagai era keterbukaan pernyataan ini didukung oleh kemajuan substansial yang diamati dibidang sains dan teknologi (Hasibuan & prastowo, 2019:28). Perkembangan pola pendidikan di abad 21 ini para pendidik juga harus dapat merubah model pembelajaran konvensional (ceramah) yang berpusat pada guru (*teacher centered learning*) menuju pada model pembelajaran baru yang bisa disesuaikan dengan perkembangan dibidang sains dan teknologi yang dapat membuat pembelajaran berpusat pada peserta didik (*student centered learning*) (Effendi & Wahidy, 2019).

Fakta yang diperoleh dari hasil pra observasi pada 23 januari 2024 bersama Ibu Pebuanti S.Pd di SMA N1 Ledo menunjukan bahwa pendidik menggunakan model *Cooperativ Learning* serta pembelajaran langsung dan dalam penerapan model yang digunakan tersebut pendidik mengalami kendala berupa ketidakmampuan bekerja sama peserta didik, perbedaan kemampuan atau pemikiran dimana ada yang mengerti dan tidak mengerti, kurang tanggung jawab peserta didik didalam kelompok dimana terkadang ada kelompok yang tidak mengerjakan, serta ketidakmampuan berkomunikasi, materi yang bersifat abstrak, sehingga nilai hasil belajar kognitif kelas XA-XE rendah sebanyak 126 (75%) peserta didik tidak tuntas dan sebanyak 42 (25%) peserta didik tuntas.

Pembelajaran berbasis proyek ialah pembelajaran otentik yang langsung melibatkan peserta didik dengan konten pembelajarannya dimana pembelajaran berbasis proyek merupakan salah satu model yang paling efektif yang tersedia untuk melibatkan para peserta didik dengan konten pembelajaran yang akan dipelajari, dan untuk alasan itu, pembelajaran berbasis proyek sekarang direkomendasikan oleh pemimpin pendidikan sebagai praktik pembelajaran terbaik (ismail, 2018).

Sains, Techology, Engineering and Mathematic (STEM) dalam penerapannya memiliki kelebihan yaitu mendorong peserta didik untuk mendesain, mengembangkan dan memanfaatkan teknologi, mengasah kognitif, manipulatif, serta mengaplikasikan pengetahuan (Riyanto dkk, 2021). Sementara itu *Project Based Learning* (PjBL) memiliki kelebihan berupa sebagai stimulus belajar, menjadikan peserta didik lebih giat dan dapat menyelesaikan permasalahan yang rumit dengan kerja sama dan menumbuhkan motivasi antar peserta didik, dapat membagikan pengetahuan kepada peserta didik saat pembelajaran dan implemetasi dalam mengkonstruksi

proyek, serta menjadikan lingkungan belajar asik (Melinda & Zainil, 2020).

STEM melalui *Project Based Learning* dapat mengaktualisasi hasil belajar kognitif dengan pembelajaran berbasis proyek dimana peserta didik diajak untuk melakukan pembelajaran yang bermakna dengan memahami sebuah konsep serta diajak bereksplorasi melalui sebuah kegiatan proyek, sehingga peserta didik terlibat aktif dalam prosesnya, untuk menyelesaikan masalah autentik, bekerja secara kelompok, dan membangun solusi nyata (Sumarni *et al.*, 2019).

Model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) merupakan model pembelajaran yang langkah awal pembelajarannya menerapkan permasalahan untuk memperoleh pengetahuan baru berdasarkan pengalaman aktivitas kehidupan secara konkrit, dalam materi virus dapat diajarkan menggunakan model PjBL terkait pada kejadian aktual memberikan konteks yang dekat pada kehidupan sehingga peserta didik dapat langsung menghubungkan materi yang di pelajari dengan situasi yang sedang terjadi disekitar mereka (Fahrezi & Taufiq, 2020). STEM adalah pendekatan yang dapat di gunakan dalam model pembelajaran *Project Based Learning* karena bersifat aplikatif yang menggabungkan pengetahuan dan keterampilan sehingga peserta didik mudah memahami pelajaran dengan baik dan dapat memperoleh hasil belajar yang diharapkan (Sunardi, 2021).

Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul Penerapan STEM Melalui *Project Based Learning* Terhadap Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik Pada Materi Virus Kelas X. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Wijayanto *et al.*, 2020) diketahui bahwa peningkatan hasil belajar Peserta didik tergolong sedang dan dapat disimpulkan penelitian model *Project Based Learning* dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik karena peserta didik lebih memahami konsep materi yang diberikan dan terlibat aktif secara langsung dalam penyusunan perancangan proyek. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana hasil belajar kognitif peserta didik pada kelas eksperimen sebelum diterapkan model pembelajaran STEM melalui *Project Based Learning* materi virus kelas X SMA N1 Ledo, Untuk mengetahui bagaimana hasil belajar kognitif peserta didik pada kelas eksperimen sesudah diterapkan model pembelajaran STEM melalui *Project Based Learning* materi virus kelas X SMA N1 Ledo, dan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh model pembelajaran STEM melalui *Project Based Learning* terhadap hasil belajar kognitif materi virus kelas X SMA N1 Ledo.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dan model yang digunakan ialah model eksperimen. Bentuk desain yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Quasi Eksperimen* dengan rancangan *one group pre-test post-test design*. Menurut (Muchtar, 2023) *one group pre-test post-test design* yaitu eksperimen yang melibatkan satu kelompok sebagai subjek penelitian sehingga tidak ada kelompok kontrol. Rancangan penelitian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. *One Group Pre-Test Post-Test Design*

kelompok	Pre-test	Variabel bebas	Pos-tets
Eksperimen	T_1	X	T_2

(Simanungkalit& Tarigan, 2022:33).

Keterangan:

T_1 : Tes awal (*pre-test*) dilakukan sebelum diberikan perlakuan.

X : Perlakuan (*Treatment*) diberikan kepada peserta didik dengan menggunakan STEM melalui *Project Based Learning*.

T_2 : Tes akhir (*Post-Test*) dilakukan setelah diberikan perlakuan.

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X di SMA N 1 Ledo, dan teknik pengambilan sampel yang digunakan ialah *Purposive Sampling*. Menurut (Subhaktiyasa, 2024) *Purposive Sampling* adalah teknik pengambilan sampel di mana subjek dipilih secara sengaja berdasarkan kriteria tertentu yang dianggap relevan. Teknik *Purposive Sampling* pada penelitian ini yaitu kelas XB, penelitian ini hanya menggunakan satu kelas karena keterbatasan jumlah ruang kelas yang diizinkan untuk diteliti.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan penelitian dilakukan pada tanggal 11, 12 dan 19 November 2024. Adapun sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Purposive Sampling* dan diperoleh kelas XB yang terdiri dari 35 peserta didik. Perlakuan pada kelas XB yaitu menerapkan pengaruh model STEM melalui *Project Based Learning* terhadap hasil belajar kognitif peserta didik pada materi virus sub bab struktur virus. Penelitian ini menggunakan tes awal (*pre-test*) untuk mengetahui hasil belajar kognitif sebelum diterapkan model STEM melalui *Project Based Learning* dan tes akhir (*post-test*) untuk mengetahui hasil belajar kognitif setelah di terapkan model STEM melalui *Project Based Learning*, untuk memperoleh data hasil belajar kognitif peserta didik dengan memberikan sebanyak 20 soal yang memuat indikator dari hasil belajar kognitif.

Pembelajaran pada kelas eksperimen menggunakan model STEM melalui *Project Based Learning* terdiri dari 5 tahap menurut Laboy dan Rush dalam (Zuryanty *et al.*, 2021) yaitu *Reflection*, *Research*, *Discovery*, *Application*, dan *Communication*. Tahap pertama *Reflection* peserta didik membaca wacana yang telah disediakan dan mengisi pertanyaan yang ada serta membuat identifikasi masalah. Tahap kedua *Research* peserta didik mengumpulkan informasi berdasarkan sumber yang relevan yaitu buku paket dan materi yang telah disediakan pada LKPD tentang materi virus, selanjutnya peserta didik mengisi pertanyaan yang telah disediakan didalam LKPD, Tahap ketiga *Discovery* peserta didik menentukan alat, bahan, dan langkah kerja serta membuat miniatur virus, tahap keempat *Application* peserta didik mengisi pertanyaan pada LKPD dari proyek yang dibuat, dan tahap kelima *Communication* peserta didik mempresentasikan proyek yang telah dibuat didepan kelas bersama kelompoknya serta ada sesi tanya jawab.



a. Tahap *Reflection*



b. Tahap *Research*



c. Tahap *Discovery*

d. Tahap *Application*e. Tahap *Communication***Gambar 1.** Aktivitas peserta didik tiap tahap

Sumber: Dokumentasi pribadi

Hasil penelitian diperoleh dari pemberian *pre-test* dan *post-test* yang di analisis menggunakan statistik deskriptif dan uji t melalui IBM SPSS 25 *for windows*. Berdasarkan analisis data diperoleh hasil deskriptif statistik nilai *pre-test* sebelum diterapkan model pembelajaran STEM melalui *Project Based Learning* berupa nilai terendah, nilai tertinggi, rata-rata, dan standar deviasi dapat di lihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil deskriptif statistik nilai *pre-test*

Deskripsi Data	Nilai <i>Pre-test</i>
Nilai Terendah	10
Nilai Tertinggi	70
Rata-Rata	39,00
Standar Deviasi	14,491

Hasil Deskriptif Statistik pada tabel 2 menunjukkan bahwa nilai *pre-test* dari 35 peserta didik dikelas XB memperoleh nilai terendah 10, nilai tertinggi 70, dengan rata-rata 39,00 dan standar deviasi 14,491, dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil belajar kognitif peserta didik sebelum diterapkan model pembelajaran STEM melalui *Project Based Learning* yaitu kurang.

Analisis data diperoleh hasil deskriptif statistik nilai *post-test* setelah diterapkan model pembelajaran STEM melalui *Project Based Learning* berupa nilai terendah, nilai tertinggi, rata-rata, dan standar deviasi dapat di lihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil deskriptif statistik nilai *post-test*

Deskripsi Data	Nilai <i>Post-test</i>
Nilai Terendah	55
Nilai Tertinggi	100
Rata-Rata	81,43
Standar Deviasi	12,161

Hasil Deskriptif Statistik pada tabel 3 menunjukkan bahwa nilai *post-test* dari 35 peserta didik dikelas XB memperoleh nilai terendah 55, nilai tertinggi 100, dengan rata-rata 81,43, dan standar deviasi 12,161, dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil belajar kognitif peserta didik sesudah diterapkan model pembelajaran STEM melalui *Project Based Learning* yaitu cukup.

Sebelum dilakukan uji t terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas, data yang digunakan dalam uji ini adalah nilai dari *per-test* dan *post-test*. Uji normalitas bertujuan untuk menguji data hasil *pre-test* dan *post-test* terdistribusi normal atau tidak (Simanjuntak *et al.*, 2023).

Dasar pengambilan Keputusan, jika nilai signifikansi $> 0,05$, maka dinyatakan data berdistribusi normal, Jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka dinyatakan data berdistribusi tidak normal (Pratama & Permatasari, 2021). Hasil uji normalitas dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas

		<i>Shapiro-Wilk</i>			
Kelas		<i>statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	keterangan
<i>Pre-test</i>	hasil belajar kognitif	0,971	35	0,466	Data normal
<i>Post-test</i>	hasil belajar kognitif	0,944	35	0,075	Data normal

Pada tabel 4 tersebut menunjukkan bahwa data *pre-test* memperoleh nilai sig yaitu $0,466 > 0,05$, Sedangkan data *post-test* memperoleh nilai sig yaitu $0,075 > 0,05$, maka dapat dinyatakan bahwa sebaran data *pre-test* dan *post-test* hasil belajar kognitif terdistribusi normal. Tabel 4 menunjukkan bahwa kedua data terdistribusi normal dan dapat dilanjutkan kepada uji homogenitas

Pengujian homogenitas varians atau persamaan varians ini digunakan untuk mengetahui persamaan varians ini valid atau tidak, terdapat beberapa pengujian yang dapat digunakan untuk mengasumsikan homogenitas varians salah satunya adalah uji *Levene* (Dewi *et al.*, 2023). dasar pengambilan keputusan, nilai data peserta didik homogen jika hasil nilai sig $> 0,05$ dan tidak homogen jika nilai sig $< 0,05$ (Hita *et al*, 2022). Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 Hasil Uji Homogenitas

<i>Levene Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>	keterangan
1,102	1	68	0,297	Data Homogen

Pada tabel 5 tersebut menunjukkan bahwa data *pre-test* dan *post-test* memperoleh nilai sig yaitu $0,297 > 0,05$, maka dapat dinyatakan bahwa sebaran data *pre-test* dan *post-test* hasil belajar kognitif terdistribusi homogen. Tabel 5 menunjukkan bahwa data *pre-test* dan *post-test* terdistribusi homogen maka dapat dilanjutkan kepada uji hipotesis.

Uji hipotesis *independent paired sample t-test* bertujuan untuk mengevaluasi keefektifan perlakuan, yang ditunjukkan dengan adanya perubahan rata-rata terhadap populasi sebelum dan sesudah perlakuan (Sinaran *et al.*, 2023). Dasar pengambilan keputusan, nilai data peserta didik jika Sig.(2-tailed) $> 0,05$ Ho diterima, Ha ditolak dan sig.(2-tailed) $< 0,05$ Ho ditolak, Ha diterima. Dalam penelitian ini uji hipotesis yang digunakan adalah uji *independent paired sample t-test* melalui IBM SPSS 25.0 *for window*. hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 6.

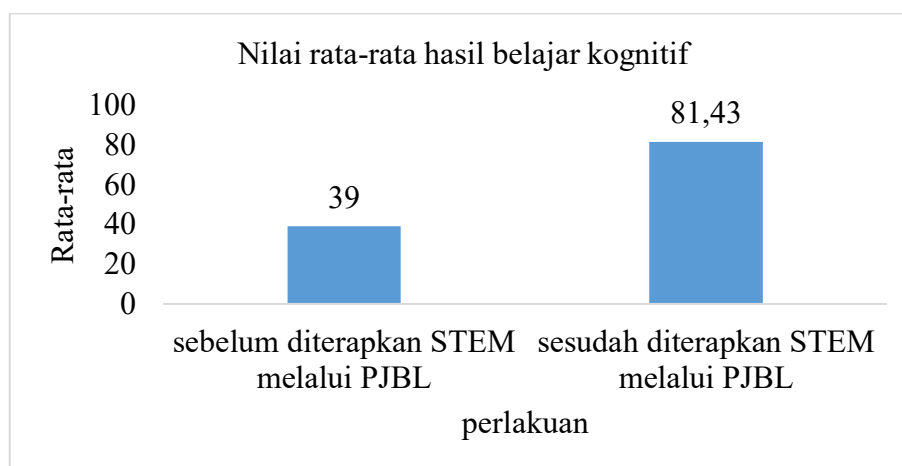
Tabel 6. Hasil Uji Hipotesis

Data statistik	Sig 2-tailed	A	keterangan	kesimpulan
Uji T (<i>Independent Sample T-Test</i>)	0,000	0,05	Sig 2-tailed $0,000 < 0,05$	Ha dapat diterima (data terdapat pengaruh)

Pada tabel 6 tersebut menunjukkan bahwa data rata-rata hasil belajar kognitif sebelum dan sesudah diterapkan yaitu Sig. 2-tailed 0,00 < Sig. 2-tailed 0,05 maka H_0 ditolak dan H_a diterima, dimana hipotesis dalam penelitian ini adalah H_0 tidak terdapat pengaruh model pembelajaran STEM melalui *Project Based Learning* terhadap hasil belajar kognitif materi virus kelas X SMA N 1 Ledo. H_a terdapat pengaruh model pembelajaran STEM melalui *Project Based Learning* terhadap hasil belajar kognitif materi virus kelas X SMA N 1 Ledo. Maka berdasarkan uji hipotesis ini diketahui bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran STEM melalui *Project Based Learning* terhadap hasil belajar kognitif materi virus kelas X SMA N 1 Ledo.

Setelah menerapkan model pembelajaran STEM melalui *Project Based Learning* diperoleh temuan pada saat penelitian yaitu peserta didik aktif bekerja sama dalam proses pembelajaran baik saat mengisi LKPD maupun pada saat pengerjaan proyek miniatur virus 3 Dimensi, sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Maulana, 2020) bahwa muncul dampak positif dari menerapkan PjBL berbasis STEM yang dapat membentuk beberapa karakter pada peserta didik seperti karakter rasa ingin tahu, mandiri, gotong royong, kritis, kreatif dan lain sebagainya.

Analisis data uji statistik deskriptif diperoleh hasil nilai rata-rata dari hasil belajar kognitif sebelum diterapkan model STEM melalui *Project Based Learning* yaitu 39,00 dengan kategori kurang dan setelah diterapkan model STEM melalui *Project Based Learning* diperoleh hasil nilai rata-rata 81,43 dengan kategori cukup, dapat dilihat pada diagram 1 berikut:



Gambar 2: Grafik Nilai rata-rata hasil belajar kognitif

Kedua nilai rata-rata hasil analisis statistik deskriptif menunjukkan perbedaan hasil belajar kognitif yaitu meningkatnya nilai rata-rata hasil *post-test*, dimana nilai rata-rata *post-test* 81,43 lebih besar dari pada nilai rata-rata *pre-test* 39,00 artinya model STEM melalui *Project Based Learning* pembuatan miniatur struktur virus memiliki pengaruh terhadap hasil belajar kognitif, sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Dewi *et al.*, 2023) menyatakan bahwa pembelajaran menggunakan model *project based learning* berbasis STEM memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar IPA peserta didik. Serta penelitian (Pademi, 2023) yang menyatakan bahwa pembelajaran *project based learning* (PjBL) terintegrasi STEM memiliki pengaruh terhadap hasil belajar siswa pada materi sel volta, ini juga menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan model ini akan meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Uji t digunakan untuk menguji hipotesis, namun sebelum dilakukan uji t perlu dilakukan uji normalitas dan homogenitas terlebih dahulu, uji normalitas nilai *pre-test* dan *post-test* yang dilakukan peneliti diperoleh hasil berupa *pre-test* memperoleh nilai sig yaitu $0,466 > 0,05$ dan *post-test* memperoleh nilai sig yaitu $0,075 > 0,05$, maka kedua data tersebut dinyatakan normal karena lebih besar dari sig 0,05, oleh sebab data terdistribusi normal maka dilanjutkan uji homogenitas. Uji homogenitas diperoleh hasil berupa data *pre-test* dan *post-test* nilai sig yaitu $0,297 > 0,05$, maka data tersebut homogen. Setelah data terdistribusi normal dan homogen maka dilanjutkan uji t.

Uji t yang telah dilakukan memperoleh hasil yaitu nilai Sig. 2-tailed $0,00 < \text{Sig. 2-tailed } 0,05$ oleh karena itu H_0 di tolak dan H_a diterima yang berarti bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran STEM melalui *Project Based Learning* terhadap hasil belajar kognitif materi virus kelas X SMA N 1 Ledo, sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Lutfi *et al.*, 2018) diperoleh nilai t hitung $> t$ tabel dan sig. hitung $< \text{sig. } \alpha$ ($0,00 < 0,05$) berarti H_0 di tolak dan H_a diterima. Jadi, terdapat pengaruh yang signifikan antara model PjBL terintegrasi STEM terhadap hasil belajar peserta didik peserta didik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dapat ditarik sebuah kesimpulan berupa hasil belajar kognitif peserta didik sebelum diterapkan model pembelajaran STEM melalui *Project Based Learning* pada materi virus sub bab struktur virus diperoleh hasil dengan nilai rata-rata 39,00 dengan kategori kurang. Hasil belajar kognitif peserta didik sesudah diterapkan model pembelajaran STEM melalui *Project Based Learning* pada materi virus sub bab struktur virus diperoleh hasil dengan nilai rata-rata 81,43 dengan kategori cukup. Terdapat pengaruh hasil belajar kognitif peserta didik setelah diterapkan model STEM melalui *Project Based Learning* pada materi virus sub bab struktur virus dengan nilai Sig. 2-tailed $0,00 < \text{Sig. 2-tailed } 0,05$.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, N. N. S. K., Arnyana, I. B. P., & Margunayasa, I. G. (2023). Project based learning berbasis STEM: Meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 6(1), 133-143
- Dewi, S. S., Ermina, R., Kasih, V. A., Hefiana, F., Sunarmo, A., & Widianingsih, R. (2023). Analisis Penerapan Metode One Way Anova Menggunakan Alat Statistik Spss. *Jurnal Riset Akuntansi Soedirman*, 2(2), 121-132
- Effendi, D., & Wahidy, A. (2019). Pemanfaatan Teknologi Dalam Proses Pembelajaran Menuju Pembelajaran Abad 21. In Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang.
- Fahrezi, I., & Taufiq, M. (2020). Meta-analisis pengaruh model pembelajaran project based learning terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 3(3), 408-415.
- Hasibuan, A. T., & Prastowo, A. (2019). Konsep Pendidikan Abad 21: Kepemimpinan Dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Sd/Mi. *MAGISTRA: Media Pengembangan Ilmu Pendidikan Dasar Dan Keislaman*, 10(1).
- Hita, I. P. A. D., Juliansyah, M. A., Pranata, D., Dewi, K. A. K., Indrawan, I. K. A. P., & Rusmayani, N. G. A. L. (2022). Hubungan kadar kolesterol dan tekanan darah dengan status gizi

- lansia member senam di masa pandemi covid-19. *Multilateral: Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 21(1), 31-42.
- Ismail, R. (2018). Perbandingan Keefektifan pembelajaran berbasis proyek dan pembelajaran berbasis masalah ditinjau dari ketercapaian tujuan pembelajaran. *PYTHAGORAS: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 13(2), 181-188.
- Lutfi, L., Ismail, I., & Azis, A. A. (2018). Pengaruh project based learning terintegrasi stem terhadap literasi sains, kreativitas dan hasil belajar peserta didik.
- Maulana, M. (2020). Penerapan model project based learning berbasis STEM pada pembelajaran fisika siapkan kemandirian belajar peserta didik. *Jurnal Teknodik*, 39-50.
- Melinda, V., & Zainil, M. (2020). Penerapan model project based learning untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa sekolah dasar (studi literatur). *Jurnal pendidikan tambusai*, 4(2), 1526-1539
- Muchtar, F. Y. (2023). Pengaruh Model Project Based Learning (PJBL) Berbasis Video Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Pembelajaran IPS Murid SD Inpres 5/81 Ponre-Ponre Kabupaten Bone. *JKP: Jurnal Khasanah Pendidikan*, 2(1), 120-126.
- Pademi, B. S. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terintegrasi STEM Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ilmiah IKIP Mataram*, 10(1), 50-56.
- Pratama, S. A., & Permatasari, R. I. (2021). Pengaruh penerapan standar operasional prosedur dan kompetensi terhadap produktivitas kerja karyawan divisi ekspor pt. Dua kuda indonesia. *Jurnal ilmiah m-progress*, 11(1).
- Riyanto, R., Fauzi, R., Syah, I. M. A., & Muslim, U. B. (2021). Model STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) dalam Pendidikan.
- Simanjuntak, J., Purba, N., & Sitio, H. (2023). Pengaruh Model Talking Stick Dalam Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Materi Tema I Subtema I Keberagaman Budaya Bangsaku di kelas IV SD Negeri 091522 Marubun Kecamatan Tanah Jawa Kabupaten Simalungun. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(6), 3615-3628.
- Simanungkalit, E., & Tarigan, J. S. (2022). Penerapan model project based learning pada mata kuliah Design Grafis. *Research in Education and Technology (REGY)*, 1(1), 31-35
- Sinaran, H. S., Sahidi, S., & Pamungkas, D. (2023). Pengaruh Penggunaan Alat Peraga Roda Trigonometri Terhadap Hasil Belajar Matematika. *THEOREMA: The Journal Education of Mathematics*, 4(2).
- Subhaktiyasa, P. G. (2024). Menentukan Populasi dan Sampel: Pendekatan Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(4), 2721-2731.
- Sumarni, W., Wijayati, N., & Supanti, S. (2019). Kemampuan kognitif dan berpikir kreatif siswa melalui pembelajaran berbasis proyek berpendekatan STEM. *Jurnal Pembelajaran Kimia OJS*, 4(1), 18-30.
- Sunardi, D. (2021). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Dengan Model Stem Pada Pembelajaran Reaksi Redoks Di Kelas XII. Mipa1 Sman 1 Cigugur. *Berajah Journal: Jurnal Ilmiah Pembelajaran Dan Pengembangan Diri*, 1(3), 137-140.
- Wijayanto, T., Supriadi, B., & Nuraini, L. (2020). Pengaruh model pembelajaran project based learning dengan pendekatan STEM terhadap hasil belajar siswa sma. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 9(3), 113-120
- Zurtanty, Hamimah, Kenedi, A. K., & Helsa, Y. (2021). *Pembelajaran Stem Di Sekolah Dasar*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish.