

## PENERAPAN PRAKTIKUM BERBASIS PROYEK DALAM PEMBELAJARAN FISIKA UNTUK PENINGKATAN KEMAMPUAN MENYUSUN KESIMPULAN

Rifqi Nur Aufaa<sup>1</sup>, Noor Aziz<sup>2</sup>, Fatiatun Fatiatun<sup>3\*</sup>

<sup>1,3</sup>Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Sains Al-Qur'an, Indonesia

<sup>2</sup>Pendidikan Agama Islam, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Sains Al-Qur'an, Indonesia

\*Corresponding author: [fatia@unsiq.ac.id](mailto:fatia@unsiq.ac.id)

**Abstrak:** Praktikum berbasis proyek merupakan pembelajaran yang diperoleh melalui pengetahuan dan keterampilan baru yang dimasukkan ke dalam produk dunia nyata. Kesimpulan yang dimaksud adalah rangkuman seluruh hasil kegiatan praktikum atau setelah pembelajaran dilaksanakan. Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengetahui praktikum berbasis proyek terhadap peningkatan menyusun kesimpulan, dan 2) mengetahui perbedaan antara menyusun kesimpulan dengan praktikum berbasis proyek dan menyusun kesimpulan tanpa praktikum berbasis proyek. Bentuk penelitian yang digunakan eksperimen dengan desain pretest-posttest control-two-group design dengan partisipan sebanyak 36 siswa kelas VIII dari MTs Al-Ghozaly Wonosobo. Uji gain dan uji-T digunakan untuk memproses, menganalisis, dan membandingkan hasil pretest dan posttest untuk menentukan perbedaan dan peningkatan antara keduanya. Penelitian didapatkan: 1) Pada kelas eksperimen peningkatan menyusun kesimpulan dengan pembelajaran praktikum berbasis proyek sebesar 0,453 termasuk kategori sedang; 2)  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima karena  $t_{hitung} = 2,99 > t_{tabel} = 2,728$  (tingkat signifikan 1%) artinya terdapat perbedaan antara kelompok yang diteliti.

**Kata Kunci:** praktikum, proyek, pembelajaran fisika, kesimpulan

**Abstract:** Project-based practicum is learning obtained through new knowledge and skills that are incorporated into real-world products. The conclusion in question is a summary of all the results of practicum activities or after the learning has been carried out. This research aims to 1) find out how project-based practicum improves conclusions and 2) find out the difference between concluding with project-based practicum and drawing conclusions without project-based practicum. The form of research used was an experiment with a pretest-posttest control-two-group design with 36 class VIII students from MTs Al-Ghozaly Wonosobo as participants. The gain test and T-test are used to process, analyze and compare pretest and post-test results to determine differences and improvements between the two. The research found: 1) In the experimental class, the increase in concluding with project-based practicum learning was 0.453, including the medium category; 2)  $H_0$  is rejected and  $H_a$  is accepted because  $t\text{-value} = 2.99 > t\text{-table} = 2.728$  (1% significant level), meaning there are differences between the groups studied.

**Keywords:** practicum, project, physics learning, conclusion

### PENDAHULUAN

Pendidikan, secara keseluruhan, mengacu pada segala sesuatu yang membantu membentuk tubuh, pikiran, dan moral seseorang sejak lahir sampai mati (Abubakar Muhammad, 1981). Ada banyak masalah dengan pendidikan di Indonesia, termasuk masalah kurikulum, kualitas, dan keterampilan kepemimpinan di keduanya tingkat atas dan bawah (Efrizal Nasution, 2014). Fisika termasuk ke dalam ilmu alam, ia membahas tentang alam dan fenomenanya, baik yang terlihat dalam kehidupan nyata maupun yang abstrak (Agung Setiawan Sutarto, 2012). Hal tersebut membuat siswa harus bisa berimajinasi atau memiliki mental image yang kuat. Siswa mungkin tidak bisa langsung terjun ke alam dalam setiap materi, tetapi ilmu-ilmu yang membahas alam sangat

cocok untuk siswa yang ingin melakukannya. Hasilnya, praktikum diciptakan untuk menggantikan instruksi kelas. Sementara ilmu alam dan gejalanya dibahas dalam fisika, matematika tidak dapat dipisahkan dari fisika. Faktanya, fisika lebih dari sekadar matematika. Dalam hal ini, ada beberapa siswa yang sangat menyukai matematika dan banyak yang tidak. Dengan ini, siswa akan menjadi tidak tertarik dalam belajar fisika jika hanya mengajarkan perhitungan. Siswa akan kehilangan minat belajar jika pembelajaran membosankan dan tidak menyenangkan. Apakah pembelajaran yang digunakan dapat meningkatkan pengetahuan siswa, guru harus memperhatikan pembelajaran siswa. Untuk memastikan siswa mendapatkan manfaat dari pelajaran, diperlukan suatu metode. Kegiatan belajar mengajar mungkin tidak mencapai tujuan yang dimaksudkan, yaitu untuk memberikan pengetahuan kepada siswa, jika hanya pengetahuan yang diberikan tanpa menggunakan strategi yang meningkatkan hasil belajar.

Peneliti menggunakan praktikum sebagai strategi pembelajaran berdasarkan pendahuluan. Praktikum fisika adalah sesuatu yang harus dilakukan di sekolah. Praktikum biasanya diselesaikan di laboratorium. Ada beberapa sekolah yang tidak memiliki laboratorium saat ini. Kegiatan praktikum masih dapat dilakukan keluar tanpa laboratorium karena keterbatasan sarana dan prasarana, seperti sekolah tanpa laboratorium. Guru masih dapat melakukan penilaian praktikum dengan alat yang sederhana. Penulis menggunakan praktikum berbasis proyek dimana siswa diharuskan untuk membuat sendiri alat praktikum. Praktikum ini digunakan untuk meningkatkan nilai siswa yang kurang memiliki kemampuan berhitung dan berhitung serta untuk meningkatkan menyusun kesimpulan sebagai alternatif bagi siswa yang kurang menyukai pelajaran matematika. Tujuan dari penelitian ini adalah: mengetahui bagaimana peningkatan menggunakan praktikum berbasis proyek saat menyusun kesimpulan dan menggunakan pembelajaran konvensional saat menyusun kesimpulan. Siswa diberi kesempatan untuk melakukan suatu proses, mengamati suatu objek, menganalisis, membuktikan, dan menyusun kesimpulan sendiri tentang suatu objek dalam suatu metode pembelajaran yang disebut praktikum (Wawan Laksito, 2017).

Kegiatan ilmiah yang membantu siswa mempelajari IPA terpadu adalah praktikum. Oleh karena itu pembelajaran IPA tidak dapat dipisahkan dari kegiatan praktikum (Ni Wayan Sri Damayanti, 2020). Eksperimen digunakan dalam praktikum untuk mengajarkan pelajaran. Siswa berpartisipasi dalam proses praktikum ini dengan mengontrol variabel, mengamati, membuat penggunaan perbandingan atau kontrol, dan menggunakan alat-alat praktis. Selain itu, praktikum adalah serangkaian tugas yang mengajarkan keterampilan proses sains (Dahar & Liliyasi, 1986). Menyelesaikan praktikum adalah komponen penting dari pembelajaran sains (Abrahams & Millar, 2008). Banyak kurikulum sains, termasuk kurikulum Indonesia, mengharuskan siswa untuk berpartisipasi dalam kegiatan sebagai bagian dari pendidikan sains mereka. Sejumlah studi tentang manfaat praktikum menunjukkan bahwa itu meningkatkan kemampuan intelektual, sikap, dan keterampilan motoric (Ari Widodo, 2016). Salah satu cara yang dapat digunakan guru untuk meningkatkan motivasi belajar siswa adalah model pembelajaran.

Secara alami, model pembelajaran yang dianggap mampu mengatasi kesulitan yang dihadapi guru dalam melaksanakan tugas mengajar sebagai serta kesulitan belajar siswa dituntut untuk mengatasi berbagai permasalahan dalam pelaksanaan pembelajaran. Ada tiga model pembelajaran yang direkomendasikan untuk kurikulum 2013: *Problem Based Learning* (PBL), *Project Based Learning* (PjBL), dan *Discovery Learning* semuanya bentuk pembelajaran berbasis proyek (Kemdikbud, 2013; Anam, 2023; Khasanah, 2023; Muharromah, 2023). Salah satu dari tiga model pembelajaran di atas adalah model PjBL, yang telah banyak digunakan di negara maju. PjBL mengacu pada pembelajaran berbasis proyek dalam bahasa Indonesia. Dengan cara yang bermakna, siswa menyelidiki, mengevaluasi, menafsirkan, dan mensintesis informasi. Siswa dalam model pembelajaran PjBL berpartisipasi aktif dalam pemecahan masalah berbasis proyek oleh guru (Ahmad Yani, 2021). Dengan bekerja secara real time untuk menciptakan produk nyata, siswa secara aktif mengelola pembelajarannya. PjBL berpotensi mengurangi persaingan kelas dan mendorong siswa untuk berkolaborasi daripada bekerja secara mandiri (Ahmad Yani, 2021). PjBL juga dapat dilakukan sendiri dengan bekerja membangun pembelajaran melalui pengetahuan dan keterampilan baru dan memasukkannya ke dalam produk dunia nyata (Ni Wayan Sri Damayanti,

2020). Sebuah proposisi (kalimat yang disampaikan) yang berasal dari beberapa premis (gagasan pemikiran) dan tunduk pada aturan inferensi disebut kesimpulan (Mila Sari, 2022). Sebagai bagian dari kata penutup, kesimpulan laporan praktikum memberikan gambaran yang komprehensif tentang proses penelitian dan kursus. Dalam hal ini, mahasiswa harus mampu mengevaluasi praktikum yang telah dilakukan dan memberikan rekomendasi. Kesimpulan dituangkan dalam kalimat deklaratif yang singkat dan sederhana (Wina Sanjaya, 2013). Selain model pembelajaran tersebut, pengembangan bahan ajar berbasis *brainstorming* dan integrasi ayat-ayat Al-Qur'an juga telah banyak dikembangkan di sekolah (Sukowati, 2024; Zahroh, 2023).

## METODE PENELITIAN

Bentuk penelitian yang digunakan eksperimen dengan desain pretest-posttest control-two-group design. Peneliti mengambil sampel dari kelas VIII MTs Al-Ghozaly Wonosobo oleh peneliti, kelas VIII C untuk kelas eksperimen dan kelas VIII D untuk kelas kontrol.

Data yang dikumpulkan berasal dari observasi, wawancara, hasil tes, dan dokumentasi. Observasi digunakan untuk mengamati dalam sekolah, dan sekitar sekolah, baik warganya maupun lingkungannya. Wawancara digunakan untuk menggali data tentang sekolah, kemampuan siswa, dan yang berhubungan dengan siswa. Tes terdapat dua yaitu pretest sebelum dan posttest setelah pembelajaran untuk mengumpulkan data berupa nilai untuk penelitian ini. Tes yang digunakan dalam bentuk esai bertujuan untuk mengukur kemampuan siswa untuk menyusun kesimpulan. Kemudian dokumentasi digunakan untuk mendapatkan data sekolah, seperti sejarah dan lain-lain.

Uji pendahuluan, juga dikenal sebagai pengujian hipotesis, adalah metode analisis yang digunakan. Homogenitas dan normalitas data diuji sebagai bagian dari uji pendahuluan. Uji gain dan uji t adalah dua jenis pengujian hipotesis. Untuk mengetahui perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah pembelajaran peneliti menggunakan uji t, dan untuk mengetahui peningkatan dalam menarik kesimpulan saat melaksanakan praktikum berbasis proyek, peneliti menggunakan uji gain. Pembahasan temuan-temuan penelitian ini berasal dari berbagai data, termasuk hasil pra dan pasca tes dari kedua kelas. Uji homogenitas dan uji normalitas digunakan untuk menganalisis data. Uji gain kemudian digunakan untuk membandingkan peningkatan sebelum dan sesudah pembelajaran, dan uji-t digunakan untuk membandingkan aplikasi praktikum berbasis proyek dengan aplikasi pembelajaran konvensional.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini membahas tentang bagaimana peningkatan menyusun kesimpulan ketika menggunakan praktikum berbasis proyek, dan ketika tidak menggunakan praktikum berbasis proyek. Sebelum memulai pembelajaran terlebih dahulu siswa diberi *pretest* guna mengetahui kemampuan awal siswa. Kemudian setelah siswa diberi *pretest*, siswa diberi perlakuan, untuk kelompok eksperimen sejumlah 18 siswa diberi perlakuan yaitu praktikum berbasis proyek, untuk kelas kontrol sejumlah 18 siswa diberi perlakuan pembelajaran konvensional. Sebelum tes diberikan kepada siswa kelas eksperimen dan kontrol terlebih dahulu soal diuji validitas dan reliabilitasnya. Uji ini diberikan kepada siswa yang lebih tinggi tingkatannya yaitu siswa kelas IX sejumlah 36 siswa. Hasil tersebut dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2:

Uji validitas dari tabel menunjukkan 8 soal yang dibuat diketahui soal yang valid sebanyak 87,5% dan soal tidak valid sebanyak 12,5 %. Uji reliabilitas dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa soal yang diuji bersifat reliabel dengan kriteria tinggi. Uji reliabilitas dari tabel tersebut mendapat  $r_{hitung} = 0,96$  sehingga kesimpulannya instrumen penelitian reliabel dengan kriteria tinggi yaitu antara 0,80 sampai 1,00.

Tabel 1 Uji Validitas Soal

Nomor Soal	Kriteria
1	Tidak Valid
2	Valid
3	Valid
4	Valid

Nomor Soal	Kriteria
5	Valid
6	Valid
7	Valid
8	Valid

Tabel 2 Uji Reliabilitas Soal

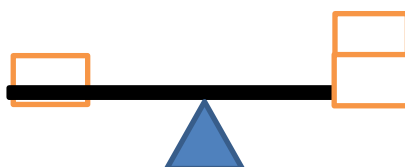
Jumlah Soal	8
Uji Reliabilitas Kriteria	0,96 Tinggi

Bagaimana penerapan praktikum berbasis proyek itu dilaksanakan? praktikum tersebut dilaksanakan sebagai berikut: Kegiatan Literasi yaitu guru memberi motivasi untuk siswanya, kemudian guru memberikan bahan bacaan. Bacaan yang digunakan diharapkan dapat melihat, mengamati, membaca, dan menuliskannya kembali. Berpikir kritis yang meliputi penjelasan guru mengenai kehidupan kaitannya dengan pembelajaran Pesawat Sederhana. Hal ini dilakukan untuk membuat siswa penasaran terhadap pelajaran yang akan dipelajari nanti, guru menjelaskan tentang Pesawat Sederhana. Kemudian kolaborasi antar siswa yaitu siswa diminta membuat kelompok. Siswa menyiapkan alat dan bahan yang akan dibuat praktikum, kemudian melakukan sebuah praktikum.

Berikut ini praktikum yang dilakukan siswa: membuat papan panjang, bisa dengan karton atau kardus atau triplek, panjangnya 30 cm, membuat beban, siswa dapat menggunakan beban seperti kardus bekas atau bahan yang mudah didapat 3 buah dengan massa yang sama, tumpuan berbentuk segitiga (membuat dengan kardus/kertas). Dengan langkah kerja sebagai berikut:

Percobaan Pertama

1. Menyusun alat dan bahan.



Gambar 1 Percobaan Pertama Praktikum Berbasis Proyek

2. Dua beban diletakkan di sisi kanan papan dan satu beban di sisi kiri papan.
3. Melihat apa yang terjadi dan mencatatnya
4. Percobaan diulangi dengan menarik salah satu sisi papan lebih panjang daripada sisi yang lain.
5. Satu beban diletakkan di sisi papan sebelah kiri, dan dua beban di sisi sebelah kanan.
6. Melihat apa yang terjadi pada papan di sisi kiri.
7. Melihat apa yang terjadi dan mencatatnya.

Percobaan kedua

1. Menyusun alat dan bahan



Gambar 2 Percobaan Kedua Praktikum Berbasis Proyek

2. Beban pertama dan beban kedua diletakkan masing-masing pada jarak 7,5 cm dari titik tumpu, melihat apa yang terjadi
3. Jarak beban pertama diubah terhadap tumpuan.
4. Melihat apa yang terjadi dan mencatatnya.
5. Menyusun kesimpulan dari kegiatan praktikum.

Setelah melakukan kegiatan praktikum berbasis proyek, siswa mengambil informasi dari sebuah kolaborasi bersama teman satu kelompoknya, kegiatan tersebut diharapkan siswa mendapat solusi persoalan materi bahan ajar yaitu: siswa dapat menjelaskan materi, siswa dapat mengetahui bahkan menerapkan beberapa materi dari pesawat sederhana dengan benar.

Setelah kegiatan praktikum berbasis proyek selesai kemudian guru menilai siswa yang berkaitan dengan komunikasinya yaitu masing-masing kelompok mempresentasikan kesimpulan hasil praktikum yang telah selesai. Selanjutnya kreatifitas yaitu guru dan siswa menarik sebuah kesimpulan tentang hal penting yang terdapat dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilaksanakan mengenai Pesawat Sederhana. Jika sebelum presentasi menyusun kesimpulan dari hasil praktikumnya, tetapi untuk menyusun kesimpulan terakhir yaitu menyusun kesimpulan tentang semua materi yang telah diajarkan.

Kelas kontrol juga diberi perlakuan, tetapi perlakuannya berbeda, pembelajaran yang digunakan berupa pembelajaran konvensional. Sama seperti kelas eksperimen, kelas kontrol juga diberi *posttest*. Setelah dilaksanakan penelitian kemudian hasilnya diolah. Hasil dari penelitian tersebut berupa nilai *pretest* dan *posttest*. Hasil tersebut diolah menggunakan beberapa cara yang telah disampaikan di dalam metode penelitian. Hasil *pretest* dan *posttest* diperoleh sebagai berikut:

Pada pertemuan pertama telah dilakukan *pretest* untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penelitian pada tahap pertama didapatkan nilai pada tabel 3:

Tabel 3 Hasil *Pretest* Kelas Eksperimen

Kelompok	Eksperimen
Rata-rata	72,05
Nilai Tertinggi	80
Nilai Terendah	52

Berdasarkan data pada tabel 3, hasil *pretest* tertinggi pada kelas eksperimen adalah 80 dan nilai terendah dengan nilai terendah 52 dengan rata-rata nilai 72,05. Adapun hasil *pretest* dari kelas control dapat dilihat pada tabel 4:

Tabel 4 Hasil *Pretest* Kelas Kontrol

Kelompok	Kontrol
Rata-rata	77,44
Nilai Tertinggi	88
Nilai Terendah	62

Berdasarkan data pada tabel 4, hasil *pretest* tertinggi yaitu 88 dan nilai terendah yaitu 62 dengan nilai rata-rata 77,44. Setelah pembelajaran selesai siswa diminta untuk mengerjakan *posttest*. Berikut ini hasil *posttest* dari siswa dapat dilihat pada tabel 5:

Tabel 5 Hasil *Posttest* Kelas Eksperimen

Kelompok	Eksperimen
----------	------------

Rata-rata	85,06
Nilai Tertinggi	95
Nilai Terendah	77

Berdasarkan data dalam tabel 5 hasil *posttest* tertinggi pada kelas eksperimen adalah 95 dan nilai terendah yaitu 77 dengan rata-rata nilai 85,06. Adapun hasil *posttest* dari kelas control dapat dilihat pada tabel 6:

Tabel 6 Hasil *Posttest* Kelas Kontrol

Kelompok	Kontrol
Rata-rata	78,56
Nilai Tertinggi	88
Nilai Terendah	61

Pada kelas kontrol hasil nilai *posttest* tertinggi yaitu 88 dan nilai terendah yaitu 61 dengan nilai rata-rata 78,56.

Setelah dilakukan analisis hasil tes, kemudian peneliti menganalisis dengan menggunakan uji homogenitas digunakan untuk memeriksa homogenitas dalam sampel.  $F_{hitung}$  adalah 1,046 dalam uji homogenitas, dan  $F_{tabel}$  adalah 2,27. Kelompok data homogen jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$ . Untuk melakukan analisis uji normalitas, digunakan uji normalitas untuk mengetahui normalitas sebaran data populasi. Misalnya, apabila nilai  $L_{hitung} < L_{tabel}$ , maka data berdistribusi normal, sedangkan apabila nilai  $L_{hitung} > L_{tabel}$ , maka data tidak berdistribusi normal. Untuk analisis uji normalitas *pretest* kelas eksperimen, nilai  $L_{hitung}$  adalah 0,17, lebih rendah dari nilai  $L_{tabel}$  0,2. Jadi dapat disimpulkan bahwa informasi *pretest* kelas eksperimen tersebar secara teratur. Untuk analisis uji normalitas dengan nilai *posttest* kelas eksperimen mengungkapkan bahwa  $L_{hitung}$  sebesar 0,026. Nilai  $L_{tabel}$  0,2 lebih tinggi dari nilai ini. Dengan demikian, kesimpulannya adalah data *posttest* kelas eksperimen berdistribusi normal. Untuk analisis uji normalitas nilai *pretest* kelas kontrol, nilai  $L_{hitung}$  sebesar 0,16 lebih kecil dari nilai  $L_{tabel}$  sebesar 0,2. Dapat disimpulkan, data *pretest* kelas kontrol dapat dikatakan berdistribusi normal. Untuk analisis uji normalitas nilai *posttest* kelas kontrol yang nilai  $L_{hitung}$ nya sebesar 0,11 lebih rendah dari nilai  $L_{tabel}$  sebesar 0,2. Kesimpulannya data *posttest* kelas kontrol termasuk dalam distribusi normal.

Selanjutnya, uji gain digunakan untuk menguji hipotesis bahwa kemampuan siswa dalam menyusun kesimpulan mengalami peningkatan setelah ditetapkan bahwa hasil *pretest* dan *posttest* homogen dan berdistribusi normal. Uji t kemudian digunakan untuk membandingkan siswa pada eksperimen dan kontrol kemampuan kelas.

Uji gain digunakan untuk mengetahui seberapa baik untuk menarik kesimpulan berikut:  $\langle g \rangle = (S_{post} - S_{pre}) / (100 S_{pre})$  Menggunakan kriteria berikut: Jika  $g$  lebih besar dari 0,7; maka termasuk dalam kategori tinggi. Jika  $g$  diantara 0,3 sampai 0,7 maka termasuk dalam kategori sedang. Jika  $g$  kurang dari 0,3 maka termasuk dalam kategori rendah. Hasil uji gain dapat dilihat pada tabel 7:

Tabel 7 Uji Gain Kelas Eksperimen dan Kontrol

Uji Gain	$\langle g \rangle$
Kelas Eksperimen	0,453
Kelas Kontrol	0,049

Uji gain dari kelas eksperimen yaitu sebesar 0,453. Kesimpulannya adalah peningkatan menyusun kesimpulan kelas eksperimen sedang, karena hasil uji  $g$  yaitu  $0,3 < 0,453 < 0,7$ . Uji gain dari kelas kontrol yaitu sebesar 0,049. Kesimpulannya adalah peningkatan menyusun kesimpulan kelas kontrol rendah, karena hasilnya yaitu uji  $g = 0,049$  dimana  $0,049 < 0,3$ .

Pengaruh pembelajaran praktikum berbasis proyek terhadap kemampuan menyusun kesimpulan peserta didik dapat diketahui dengan menggunakan uji t berpasangan. Berikut ini hasil uji t:

Dk		34
	$t_{hitung}$	2,99
	(5%)	2,032
$t_{tabel}$	(1%)	2,73

Berdasarkan hasil perhitungan uji t berpasangan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran praktikum berbasis proyek terhadap kemampuan menyusun kesimpulan peserta didik diperoleh  $t_{hitung} > t_{tabel}$ . Artinya  $H_0$  diterima, terdapat perbedaan antara penerapan praktikum berbasis proyek dan pembelajaran konvensional.

## KESIMPULAN

Pada kelas VIII MTs Al-Ghozaly Wonosobo, kelas eksperimen mengalami peningkatan dalam menyusun kesimpulan sebesar 0,453 dengan kategori sedang, sedangkan kelas kontrol meningkat 0,049 sehingga berada pada kategori rendah. Perhitungan  $t_{hitung} = 2,99 > t_{tabel} = 2,73$  menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan menyusun kesimpulan antara siswa yang menggunakan pembelajaran praktikum berbasis proyek dan yang tidak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abrahams and R. Millar. (2008) Does Practical Work Really Work? A Study of The Effectiveness of Practical Work as A Teaching And Learning Method In School Science. *Journal of Science Education*, 30(14):1945–1969.
- Anam, I.C., Zuhdi, A., Fatiatun, F. (2023). Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan Bantuan Anime Dr Stone untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Smk Karya Mandiri NU Garung. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 6(4), 3443-3448.
- Dahar, R. W. & Liliyasi. 1986. *Interaksi Belajar Mengajar IPA*. Jakarta: Erlangga.
- Darmayanti, Ni Wayan Sri, I Komang Wisnu Budi Wijaya, Haifaturrahmah. (2020). *Buku Panduan Praktikum IPA Terpadu Berpendekatan Saintifik dengan Berorientasi pada Lingkungan Sekitar*. Bali: Nilacakra.
- Kemdikbud. (2013). *Pengembangan Kurikulum 2013. Paparan Mendikbud dalam Sosialisasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Kemdikbud.
- Khasanah, U., Fatkhurrohman, F., Fatiatun, F. Penerapan Model *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa MTs Ma'arif Bakalan. *Edu-Sains: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 12(1), 20-26.
- Muhammad, Abubakar. (1981). *Pedoman Pendidikan dan Pengajaran*. Surabaya: Usaha Nasional Surabaya Indonesia.
- Muharromah, N.L., Haryanto, S., Fatiatun. (2023). Penerapan *Hybrid Learning* Berbasis Masalah Terhadap *Critical Thinking* Pembelajaran Fisika. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika)*, 11(1), 56-66.
- Nasution, Efrizal. (2014). Problematika Pendidikan di Indonesia. *Jurnal Fakultas Ushuluddin dan Dakwah IAIN Ambon*, 8(01), 1-10.
- Sanjaya, Wina. (2013). *Penelitian Pendidikan: Jenis, Metode dan Prosedur*. Jakarta: Kencana.
- Sari, Mila dkk. (2022). *Metodologi Penelitian*. Sumatera Barat: PT GLOBAL EKSEKUTIF TEKNOLOGI.
- Sukowati, Fathurrohman, Fatiatun. (2024). Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Brainstorming Pada Materi Termodinamika untuk Menumbuhkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Negeri 1 Watumalang. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 7(1),

514-521.

- Sutarto, dkk. (2012). Metode Praktikum Dalam Pembelajaran Pengantar Fisika. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 1(3), 285-290.
- Widodo, dkk. (2016). Peranan Praktikum Riil Dan Praktikum Virtual Dalam Membangun Kreativitas Siswa *Jurnal Pengajaran MIPA*, 21(1), 92-102.
- Yani, Ahmad. (2021). Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Pendidikan Jasmani. Malang: Ahlimedia Book
- YS, Wawan Laksito. (2017). Praktikum. Semarang: BP-UNISBANK.
- Zahroh, F.A., Fatiatun. (2023). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Integrasi Ayat-Ayat Al-Qur'an Materi Gelombang Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa. *Jurnal Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Borneo*, 4(3), 2023.