

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Melalui penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan *v-lab (Olabs)* dalam pembelajaran Fisika kelas XI materi Fluida dapat ditunjukkan pada hasil rata-rata nilai posttest per indikator keterampilan proses sains yang telah dilakukan setiap siswa terlihat pada hasil analisis data tersebut rata-rata pada kelas eksperimen atau kelas yang menggunakan model *problem based learning* berbantuan *virtual lab (olabs)* memperoleh nilai rata-rata 88,0 sedangkan pada kelas kontrol atau kelas yang hanya menggunakan model pembelajaran *problem based learning* saja memperoleh nilai 77,1. Berdasarkan dari rata-rata nilai posttest keterampilan proses sains pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.
2. Berdasarkan uji hipotesis, uji t keterampilan proses sains siswa menerapkan model *problem based learning* berbantuan *virtual lab olabs* lebih meningkat dibandingkan dengan siswa yang menggunakan model *problem based learning* saja. Di tinjau dari hasil uji hipotesis *t-Test : Two-Sample Assuming Equal Variances* tersebut diperoleh nilai $t_{hitung} 3,52 > t_{tabel} 1,67$ sehingga $t_{hitung} >$

t_{tabel} . Sesuai dasar pengampilan keputusan pada uji *t-Test : Two-Sample Assuming Equal Variances* dapat disimpulkan H_1 diterima dan H_0 ditolak. Artinya keterampilan proses sains siswa yang menggunakan model *problem based learning* berbantuan *virtual lab olabs* lebih tinggi dibandingkan menggunakan model *problem based learning* saja pada mata pelajaran fisika kelas XI fisika di SMAN 4 Bukittinggi.

B. Saran

Peneliti memberikan beberapa saran terkait dengan penelitian ini yaitu :

1. Bagi peneliti berikutnya diharapkan mampu untuk mengatur dan membagi waktu seefisien mungkin, sehingga proses pembelajaran dapat berjalan dengan lebih baik dan lebih kondusif sehingga mampu memberikan hasil lebih yang memuaskan
2. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan peneliti mampu menguasai lebih dalam model pembelajaran dan bahan bantuan yang akan digunakan dalam proses pembelajaran
3. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan peneliti menyiapkan lebih lengkap media yang akan digunakan, mengecek ulang bahan bantuan yang akan digunakan dan memastikan jaringan internet yang stabil agar proses pembelajaran berjalan kondusif

DAFTAR PUSTAKA

- Adha, D. F., & Wahyuni, I. (2020). Penerapan Model Inquiry Training Menggunakan Media Laboratorium Virtual (Online Labs) Terhadap Keterampilan Proses Sains Pada Pelajaran Fisika Di SMA. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan*, 6(3), 23–27.
- Adha, L. Z., & Yanto, F. (2025). Pengaruh Media Pembelajaran Virtual Lab Olabs Dengan Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 2(4), 69–75. <https://doi.org/10.56842/jpk.v2i4>
- Aditias, S. E., & Kuswanto, H. (2024). Analisis Implementasi Keterampilan Proses Sains Di Indonesia Pada Pembelajaran Fisika : Literatur Review. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 15(2), 153–166. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v15i2.15912>
- Alam, Y. (2019). Pengaruh Keterampilan Proses Sains Dalam Pembelajaran Fisika Pada Matakuliah Termodinamika. *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 4(3), 282. <https://doi.org/10.28926/Briliant.V4i3.338>
- Almira, H. T., Febri, E. F. S., & Arrahman, D. R. (2023). Analisis Penggunaan Virtual Lab untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa Dalam Kegiatan Pembelajaran. *Prosiding Snps (Seminar Nasional Pendidikan Sains)*, 317–325. <https://portal.issn.org/resource/issn/2407-4659>
- Ardianti, R., Sujarwanto, E., & Surahman, E. (2021). Problem-Based Learning. *Journal For Physics Education And Applied Physics*, 3(1), 27–35. <https://doi.org/10.37058/Diffraction.V3i1.4416>
- Astuti, D., Siswandari, P., & Santosa, D. (2017). *E-Book For Problem Based Learning To Improve Learning Outcome Of The Students*. 158(Ictte), 220–227. <https://doi.org/10.2991/Ictte-17.2017.45>
- Aswar, M. A. (2020). Studi Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta Didik Sman Se-Kabupaten Jeneponto. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 15(3), 43–52. <https://doi.org/10.35580/jspf.v15i3.13497>
- Asyafah, A. (2019). Menimbang Model Pembelajaran (Kajian Teoretis-Kritis Atas Model Pembelajaran Dalam Pendidikan Islam). *Tarbawy: Indonesian Journal Of Islamic Education*, 6(1), 19–32. <https://doi.org/10.17509/T.V6i1.20569>
- Ayuningtyas, P., W.W, S., & Supardi, Z. A. I. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Dengan Model Inkuiri Terbimbing Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa Sma Pada Materi Fluida Statis. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*, 4(2), 636. <https://doi.org/10.26740/jpps.V4n2.P636-647>

- Azizah, M. (2019). Karakteristik Dan Kedudukan Model Pembelajaran Dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, 01(02), 9–19.
- Basri, D. A. (2020). Implementasi Simulasi Phet (Physics Education Technology) Dan Kit Ipa Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik SMA Negeri 6 Pinrang. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 15(3), 31–42. <https://doi.org/10.35580/jspf.V15i3.13496>
- Bungkuran, A., Taunaumang, H., & Komansilan, A. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berbantuan Amrita Olabs Pada Materi Gelombang Bunyi. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(3), 149–155. <https://doi.org/10.53682/charmsains.V2i3.123>
- Dewi Muliani, N. K., Sariyasa, & Margunayasa, I. G. (2021). Pengembangan Tes Penilaian Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran IPA Siswa Kelas IV SD. *Pendasi: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 5(2), 223–235. https://doi.org/10.23887/jurnal_pendas.V5i2.292
- Efendi, Y. Dan H. (2007). Strategi Pembelajaran Biologi.
- Eka, Y., & Indra, G. (2019). Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl): Efeknya Terhadap Pemahaman Konsep Dan Berpikir Kritis. *Indonesian Journal Of Science And Mathematics Education*, 2(3), 399–408. <https://doi.org/10.24042/ij sme.V2i3.4366>
- Firoos, R., & Kurniawati, Y. (2026). The Analysis Of Science Process Skills Using Virtual Chemistry Experiments (Olabs) On Reaction Rate Materials. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 19(2), 134–140. <https://journal.unnes.ac.id/journals/jipk>
- Handayani, S., Mintarti, S. U., & Megasari, R. (2020). Strategi Pembelajaran Ekonomi Model-Model Pembelajaran Inovatif Di Era Revolusi Industri 4.0. In *Strategi Pembelajaran Ekonomi Model-Model Pembelajaran Inovatif Di Era Revolusi Industri 4.0*. www.literindo.id
- Iga, H., Faisal Hariman, L., Yenni, K., Pendidikan, K., & Syarif, K. (2023). Penerapan Virtual Laboratory Dengan Menggunakan Model Problem Based Learning (Pbl) Untuk Mendukung Proses Pembelajaran Kimia. *Jurnal Of Chemistry Education And Integration*, 2(1) [Doi: 10.24014/jcei.V2i1.21771](https://doi.org/10.24014/jcei.V2i1.21771)
- Jaya, I. M. L. M. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif* (Ke 4). Quadrant.
- Khoiri, A. (2018). Al-Qur'an Dan Fisika (Telaah Konsep Fundamental: Waktu, Cahaya, Atom, Dan Gravitasi). *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika Fitk Unsiq*, 1(1), 94. <https://ojs.unsiq.ac.id/index.php/semnaspf/article/view/129>

- Khotimah, K., & Supratyoko, K. (2023). Pendidikan Mipa Dan Aplikasinya Lembaga “Bale Literasi” Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning Di SMPN 7 Semarang. *Lambda Journal Pendidikan Mipa Dan Aplikasinya, Lembaga “Bale Literasi,”* 3 (1), 13–21. Doi:<https://doi.org/10.58218/Lambda.V3i1.533>
- Li'isyatin, H., & Elok, S. (2021). *Penerapan Model Discovery Learning Berbasis Mobile Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dasar. Jurnal Pendidikan Sains*, 10(2) 185-192
- Lianti, Y., & Zuhra, F. (2021). Upaya Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Perpindahan Kalor Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning. *Jurnal Pendidikan Dasar* 8(2), 20–25. <http://jkip.umuslim.ac.id/index.php/jupendas/article/view/721>
- Mahardika, K., Sari, E., Handono, S., & Aqilla, S. L. M. (2023). Hakikat Dan Fungsi Sains Dalam Pembelajaran Fisika. *Journal Of Social Science Research*, 3(6), 3955–3964.
- Mahmudah, I. R., Yanti, S. M., & Dwi, S. (2019). Profil Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa SMA Di Kota Bandung. *Jurnal Diffraction*, 1(1), 39–43.
- Mahulae, P. Sumarno. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Training Menggunakan Media Phet Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(1), 37–42. <https://eurekaunima.com/index.php/jpfunima/article/view/242/166>
- Marcinauskas, L., Iljinas, A., Čyviene, J., & Stankus, V. (2024). Problem-Based Learning Versus Traditional Learning In Physics Education For Engineering Program Students. *Education Sciences*, 14(2). <https://doi.org/10.3390/Educsci14020154>
- Marpaung, R. R., Aziz, N. R. N., Purwanti, M. D., Sasti, P. N., & Saraswati, D. L. (2021). Penggunaan Laboratorium Virtual Phet Simulation Sebagai Solusi Praktikum Waktu Paruh. *Journal Of Teaching And Learning Physics*, 6(2), 110–118. <https://doi.org/10.15575/jotalp.V6i2.12213>
- Mega Yati, L., & Nirva, D. (2018). *Keterampilan Proses Sains (KPS) Pada Pelaksanaan Praktikum Fisika Dasar I*. Indonesian Journal Of Science And Mathematics Education 1(1) 49-54.
- Mendikbudristek. (2024). Kurikulum Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, Dan Jenjang Pendidikan Menengahsalinan Permendikbudristek Nomor 12 Tahun 2024.
- Mu'minah, I. H. (2022). Pengaruh Penggunaan Aplikasi Praktikum Virtual Lab Berbasis Olabs (Online Laboratory) Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Indonesian Journal Of Community Service*, 2(1), 99–107.

- Muhajir, S. N., Mustika, M., Makiyah, Y. S., Theasy, Y., Amrullah, A., & Sari, D. K. (2025). Evaluasi Pembelajaran Fisika. In A. I. Irvani (Ed.), *Google Book* (1st Ed., P. 176). Sigufi Artha Nusantara.
- Muliani, M., & Novita, N. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Inquiry Training Berbantuan Simulasi Phet Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. *Relativitas: Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika*, 3(1), 23. <https://doi.org/10.29103/Relativitas.V3i1.2391>
- Murdani, E. (2020). Hakikat Fisika Dan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 3(3), 72–80. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/jfi/article/view/22195>
- Novelensia, Bektiarso, S., & Maryani, M. (2021). Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Heads Together (Nht) Disertai Metode Eksperimen Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 3(3), 242–247. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/jpf/article/view/23279>
- Nugroho, I., & Imron, I. (2019). Implementasi Model Problem Based Learning (PBL) Pada Keterampilan Proses Dan Karakter Islami Peserta Didik Dalam Pembelajaran Sains Di Madrasah Ibtidaiyah. *Auladuna: Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 6(2), 130. <https://doi.org/10.24252/Auladuna.V6i2a3.2019>
- Nurhidayat, W., & Nana. (2021). Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL): Kajian Literatur. *Paper Knowledge . Toward A Media History Of Documents*, 12–26. <https://doi.org/10.31219/Osf.io/97jnz>
- Nursan, M., Haris, A., & Swandi, A. (2025). *Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Dalam Pembelajaran Fisika Tingkat Sma Di Kabupaten Gowa*. 25, 601–611.
- Nurtang, N. (2020). Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta Didik Kelas Xi Sma Negeri 24 Bone. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 15(3), 53–62. <https://doi.org/10.35580/jspf.V15i3.13498>
- Nurul, A., Yenni Fitra, S., & Putri Hana, P. (2020). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dengan Menggunakan Model Problem Based Learning (Pbl) Pada Siswa Kelas IV MI AL-FALAH. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (Jpdk)*, 2(1), 179–182. <https://doi.org/10.31004/jpdk.V2i1.1246>
- Octavya, Shilphy. (2020). *Model Pembelajaran*. Deepublish.
- Pasinggi, M. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan Ipa*, 3(1), 1–23.
- Purwati, Darwis, R., & Natsir, N. A. (2025). Purwati, Darwis, R., Dan Natsir, N. A. 2025. Efektivitas Laboratorium Virtual IPA Dalam Meningkatkan

- Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas VII Pada Materi Suhu Dan Kalor. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 15(1), H. 3.Pdf. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 15(1), 322–330.
- Putri, W. A., Astalini, & Darmaji. (2022). Analisis Kegiatan Praktikum Untuk Dapat Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Kemampuan Berpikir Kritis. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), 3361–3368. <https://doi.org/10.31004/Edukatif.V4i3.2638>
- Putu, W. (2021). *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Berbantuan Lab Virtual Terhadap Kreativitas Mahasiswa*. *Jurnal Hasil Kajian Inovasi dan Aplikasi Pendidikan Fisika* 7(1)
- Rahma, F. A., & Wahyuni, S. (2025). Analisis Penyebab Kueangnya Keterampilan Proses Sains Siswa Dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 2(3), 167–186.
- Rahmadani, R. (2019). Metode Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl). *Lantanida Journal*, 7(1), 75. <https://doi.org/10.22373/Lj.V7i1.4440>
- Rahman, H., Faizal, M., & Syamsuddin, A. F. (2024). Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Multimedia Interaktif. *Pendidikan Dasar Dan Keguruan*, 4(1), 53–62. <https://journal.uiad.ac.id/index.php/jpdk/article/view/2778/1134>
- Rahmawati, Y. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa. *Fondatia*, 1(1), 68–91. <https://doi.org/10.36088/Fondatia.V1i1.89>
- Ramadani, E. M., & Nana. (2020). Penerapan Problem Based Learning Berbantuan Virtual Lab Phet Pada Pembelajaran Fisika Guna Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMA : Literature Review. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online (Jpft)*, 8(1), 87–92.
- Rohima, N. (2023). Penggunaan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Keterampilan Belajar Pada Siswa. *Profesi Kependidikan*, 1(1), 1–12.
- Rusman. (2022). Model-Model Pembelajaran. *Edulead: Journal Of Christian Education And Leadership*, 3(1), 117–132. <https://doi.org/10.47530/Edulead.V3i1.99>
- Saifuddin, A. A. P., Hasyim, M., Haris, A. (2025). Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI SMAN 2 Bulukumba. *Journal Of Physics Education*, 4(2), 150–159.
- Siagian, C., Manalu, A., & Siahaan, F. E. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains Fisika Siswa SMA Negeri 5 Pematang Siantar. *Innovative: Journal Of Social Science*

Research, 4(1), 2740–2753.

- Simatupang, H., & Ionita, F. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Pencemaran Lingkungan Siswa SMA Negeri 13 Medan. *Jurnal Biolokus*, 3(1), 245. <https://doi.org/10.30821/Biolokus.V3i1.680>
- Siregar, Z., & Harahap, A. (2024). Pengembangan Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains Pada Materi Fisika. *Edukasi: Jurnal Pendidikan Sains*, 3(2), 145.
- Siswono, H. (2017). Analisis Pengaruh Keterampilan Proses Sains Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Siswa. *Momentum: Physics Education Journal*, 1(2), 83. <https://doi.org/10.21067/Mpej.V1i2.1967>
- Siti, A., & Dwikoranto, D. (2022). Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan Laboratorium Virtual Phet Untuk Meningkatkan Hots Siswa Sma. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 13(1), 9–18. <https://doi.org/10.26877/Jp2f.V13i1.11494>
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan* (Pp. 60–119). Alfabeta. www.cvalfabeta.com
- Sujana, A., & Sopandi, W. (2020). *Model-Model Pembelajaran Inovatif*
- Sujarwanto, E. (2019). Pemahaman Konsep Dan Kemampuan Penyelesaian Masalah Dalam Pembelajaran Fisika. *Diffraction*, 1(1), 22–33. <http://jurnal.unsil.ac.id/index.php/diffraction/article/view/806>
- Suminarsih. (2020). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Media Laboratorium Maya Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Materi Listrik Dinamis Pada Peserta Didik Kelas XII MIPA 1 SMA Negeri 1 Belik Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2019 / 2020. *Orbith*, 16(3), 204–216.
- Suswati, L., Subhan, M., & Wulandari, K. (2021). Efektivitas Virtual Laboratorium Berbantuan Software Proteus Pada Praktikum Fisika Rangkaian Listrik Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. *Gravity Edu (Jurnal Pendidikan Fisika)*, 4(1), 30–34. <https://doi.org/10.33627/Ge.V4i1.477>
- Syarah, J., Nasution, K. S., & Rasyid, H. Al. (2024). Fenomena Pertemuan Antara Dua Laut Pada Q .S R-Rahman:19-20 Dalam Tinjauan Sains Modern Dan I'jaz Al-Ilmi. *Kajian Literatur Islam*, 6(3), 19–20.
- Tiara, Veronika, Ninawati, Liska, F., Alya, R., & Barella, Y. (2024). Menggali Potensi Problem Based Learning: Definisi, Sintaks, Dan Contoh Nyata. *Sosial: Jurnal Ilmiah Pendidikan Ips*, 2(2), 121–128. <https://doi.org/10.62383/Sosial.V2i2.153>

- Tunisa, A. L., & Astriani, D. (2023). Lab Virtual: Upaya Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Getaran Dan Gelombang. *Pensa E-Jurnal : Pendidikan Sains*, 11(3), 267–272. <https://Ejournal.Unesa.Ac.Id/Index.Php/Pensa>
- Wahyuni, S., Suhendar, S., & Setiono, S. (2020). Profil Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 8(1), 41–45. <https://doi.org/10.24114/jpp.v8i1.17246>
- Wata, T. D., Yunus, S. R., & Ramlawati, R. (2022). Penerapan Virtual Lab Phet Berbasis Android Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Materi Pokok Getaran Dan Gelombang. *Jurnal IPA Terpadu*, 6(2), 138. <https://doi.org/10.35580/ipaterpadu.v6i2.24226>
- Yolanda, Y., & Amin, A. (2018). Profil Keterampilan Proses Sains Fisika Siswa Sma Di Kota Lubuklinggau Pada Pokok Bahasan Listrik Dinamis. *Thabiea : Journal Of Natural Science Teaching*, 1(2), 70. <https://doi.org/10.21043/thabiea.v1i2.4067>
- Yumniya, A., & Handayani, D. E. (2025). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas IV Di SD Negeri Guyangan. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(1), 1–15.
- Zahara, S. R. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran PBL (Problem Based Learning) Terhadap Keterampilan Proses Dan Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA. *Relativitas: Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika*, 1(1), 29–34. <https://doi.org/10.29103/relativitas.v1i1.1195>