

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengembangan modul pembelajaran IPA berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi bioteknologi pemanfaatan limbah pelepah sawit untuk produksi pupuk kompos, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Desain Modul

Modul pembelajaran IPA berbasis *Project Based Learning* (PjBL) dikembangkan menggunakan model ADDIE yang meliputi tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Modul dirancang dengan memuat materi bioteknologi, kegiatan proyek pembuatan pupuk kompos dari limbah pelepah sawit, lembar kerja peserta didik, serta instrumen penilaian kemampuan kolaborasi siswa.

2. Kelayakan Modul

Hasil validasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa menunjukkan bahwa modul memperoleh nilai rata-rata sebesar 91,25% dengan kategori sangat layak, sehingga modul yang dikembangkan memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

3. Modul Kepraktisan

Modul kepraktisan berdasarkan hasil angket respon siswa memperoleh nilai rata-rata sebesar 82,38% dengan kategori sangat praktis . Hasil ini menunjukkan bahwa modul mudah digunakan, menarik, dan membantu siswa dalam memahami materi bioteknologi serta pelaksanaan kegiatan proyek pembelajaran.

4. Modul Keefektifan

Keefektifan modul ditunjukkan melalui peningkatan hasil belajar siswa berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest* . Nilai rata-rata *pretest* sebesar 48,15 meningkat menjadi 72,59 pada *posttest*. Hasil uji statistik menggunakan uji t sampel berpasangan menunjukkan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$) , yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar sebelum dan sesudah penggunaan modul. Selain itu, kemampuan kolaborasi siswa juga berada pada kategori tinggi, dengan persentase 72,31% pada kelompok 1 dan 87,69% pada kelompok 2 . Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan modul berbasis Project Based Learning mampu meningkatkan kemampuan kolaborasi siswa dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran IPA berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi bioteknologi pemanfaatan limbah pelepah sawit untuk produksi pupuk kompos dinyatakan layak, praktis, dan efektif

digunakan dalam pembelajaran serta mampu meningkatkan kemampuan kolaborasi siswa SMP Negeri 19 Seluma.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan sebagai berikut:

1. Bagi guru , modul berbasis *Project Based Learning* dapat digunakan sebagai alternatif bahan ajar dalam pembelajaran IPA, khususnya pada materi bioteknologi, karena mampu meningkatkan keterlibatan siswa, hasil belajar, serta keterampilan kolaborasi.
2. Bagi siswa , diharapkan dapat memanfaatkan modul pembelajaran secara aktif dan mandiri, serta meningkatkan kerja sama dalam kelompok agar pembelajaran berbasis proyek dapat berjalan secara optimal.
3. Bagi sekolah , disarankan untuk mendukung penerapan pembelajaran berbasis proyek dengan menyediakan fasilitas dan lingkungan belajar yang mendukung kegiatan praktik dan pemanfaatan potensi lokal sebagai sumber belajar.
4. Bagi peneliti selanjutnya , disarankan untuk mengembangkan modul berbasis *Project Based Learning* pada materi IPA lainnya, atau meneliti

pengaruhnya terhadap keterampilan abad ke-21 yang lain seperti kreativitas, berpikir kritis, dan pemecahan masalah.



DAFTAR PUSTAKA

- Al Hasanah, L., & Hasruddin. (2025). Profil keterampilan komunikasi dan kolaborasi peserta didik dalam pembelajaran IPA materi pengenalan sel pada siswa SMP. *BIO-CONS: Jurnal Biologi dan Konservasi*, 7(1), 112–122.
- Aprilia, B. L. (2025). *Pengembangan media pembelajaran interaktif “Sibudaya” (keragaman budaya) berbasis self instructional pada muatan IPAS kelas IV SDN 6 Peguyangan* (Disertasi doktoral). Universitas Pendidikan Ganesha.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik*. Rineka Cipta.
- Bhoki, H., Are, T., & Ola, M. I. D. (2025). *Membentuk karakter siswa melalui budaya positif sekolah*. CV. Ruang Tentor.
- Cahyadi, F., Subekti, E. E., & Sundari, R. S. (2025). *Inovasi pembelajaran untuk PGSD berbasis project based learning*. Cahya Ghani.
- Griffin, P., & Care, E. (2015). *Assessment and teaching of 21st century skills: Methods and approaches*. Springer.
- Habibah, U. (2024). Penerapan model pembelajaran *project based learning* untuk meningkatkan kemampuan siswa SMK Al Musyawirin. *Jurnal Sains Komprehensif (JCS)*, 3(4).
- Hartini, A. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 1(2A).
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan saintifik dan kontekstual dalam pembelajaran abad 21*. Ghalia Indonesia.

- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1994). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning*. Allyn & Bacon.
- Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2006). Project-based learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences*. Cambridge University Press.
- Lestari, I. (2024). Pengembangan modul pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan*.
- Limbong, M., Fahmi, F., & Khairiah, R. (2022). Sumber belajar berbasis media pembelajaran interaktif di sekolah. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 2(1), 27–35.
- Muhammad, M., & Nurdyansyah, N. (2015). *Pendekatan pembelajaran saintifik*. Pusat Pembelajaran Nizamia.
- Mulyasa, E. (2009). *Menjadi guru profesional: Menciptakan pembelajaran kreatif dan menyenangkan*. Remaja Rosdakarya.
- Depdiknas. (2008). *Direktorat jenderal manajemen pendidikan dasar dan menengah: Direktorat pembinaan sekolah*. Depdiknas.
- Nisrina, S. H. (2021). Pengaruh model *project based learning* terhadap hasil belajar siswa pada pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan IPA*.
- Pradana, R. (2020). Pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap kemampuan kolaborasi siswa. *Jurnal Pendidikan Sains*.
- Prastowo, A. (2020). *Pengembangan bahan ajar tematik*. Kencana.
- Puspitasari, R. (2019). Pengembangan modul pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan*.

- Rachmawati, A. (2025). Dampak kompetensi awal terhadap pemahaman materi dalam modul terbuka. *Jurnal Akuntansi, Manajemen dan Ilmu Pendidikan*, 78–88.
- Rohdi, N. U., Wahyudi, F., & Kamal, M. (2025). Model *project based learning* (PjBL): Definisi, unsur, dan penerapannya dalam pembelajaran pendidikan agama Islam di sekolah. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 6(2), 1298–1314.
- Rosa, F. O. (2015). Pengembangan modul pembelajaran IPA SMP pada materi tekanan berbasis keterampilan proses sains. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(1).
- Runtuboi, D. Y., Mishbach, I., Ohee, H. L., Indrayani, E., Sujarta, P., Tuhumena, L., & Gea, L. (2025). *Bioteknologi*. CV. Penerbit Hijau Indonesia.
- Simanjuntak, M. D. R. (2019). *Membangun keterampilan 4C siswa dalam menghadapi revolusi industri 4.0*.
- Switri, E. (2025). *Pembelajaran kooperatif: Teori, prinsip, dan model*. PT Sonpedia Penerbitan Indonesia.
- Titu, M. A. (2015). Penerapan model *project based learning* (PjBL) untuk meningkatkan kreativitas siswa pada materi konsep masalah ekonomi. In *Prosiding Seminar Nasional* (Vol. 9, No. 1, pp. 176–186).
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. Jossey-Bass.
- Wena, M. (2009). *Strategi pembelajaran inovatif kontemporer*. Bumi Aksara.