



Pengembangan Modul Eksperimen Berbasis Lembar Kerja Siswa (LKS) untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar IPA pada Materi Perubahan Wujud Benda

Ida Rahmawati^{*1}, Liyana Sunanto²

Universitas Darul Ma'arif Indramayu, Jawa barat, Indonesia

Email: idarahmawati449@gmail.com¹, lyana.sunanto@gmail.com²

Abstract

This study presents a systematic literature review (SLR) on the development of a Student Worksheet (SW)-based experimental module to improve science learning activities and outcomes on the topic of changes in state of matter. The SLR method follows the PRISMA 2020 guidelines for the identification, selection, and synthesis of empirical studies and R&D published between 2020 and 2025. Searches were conducted through Google Scholar, academic repositories, and education journals. The synthesis results indicate that experimental SW that focus on science process skills, guided inquiry, and multimedia integration consistently improve student learning activities and outcomes. The SW design that includes structured experimental steps, safety guidelines, assessment rubrics, and student reflections provides the greatest contribution to effectiveness. This article concludes with recommendations for SW experimental design for teachers and researchers.

Keywords : Student worksheets, Science experiments, Changes in the state of matter, Learning activities, SLR learning outcomes

Abstrak

Penelitian ini menyajikan tinjauan sistematik literatur (Systematic Literature Review – SLR) mengenai pengembangan modul eksperimen berbasis Lembar Kerja Siswa (LKS) untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar IPA pada materi perubahan wujud benda. Metode SLR mengikuti pedoman PRISMA 2020 untuk identifikasi, seleksi, dan sintesis studi empiris serta R&D yang dipublikasikan antara 2020-2025. Penelusuran dilakukan melalui Google Scholar, repositori akademik, dan jurnal pendidikan. Hasil sintesis menunjukkan bahwa LKS eksperimen yang berorientasi pada keterampilan proses sains, guided inquiry, dan integrasi multimedia secara konsisten meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa. Desain LKS yang memuat langkah eksperimen terstruktur, panduan keselamatan, rubrik penilaian, dan refleksi siswa memberi kontribusi terbesar terhadap efektivitas. Artikel ini diakhiri dengan rekomendasi desain LKS eksperimen bagi guru dan peneliti.

Kata Kunci : Lembar kerja siswa, Eksperimen ipa, Perubahan wujud benda, Aktivitas belajar, Hasil belajar SLR

1. PENDAHULUAN

Perubahan wujud benda, yaitu transformasi dari padat ke cair ke gas dan sebaliknya, merupakan konsep dasar dalam pembelajaran IPA yang sering menjadi titik kesulitan konseptual bagi siswa sekolah dasar. Banyak penelitian menunjukkan siswa mengalami miskonsepsi terkait wujud benda dan energi yang menyertainya, sehingga pembelajaran berbasis ceramah kurang efektif. Menurut Haerani et al. (2023), pembelajaran berbasis eksperimen membantu siswa menghubungkan pengalaman konkret dengan pemahaman teoritis. Temuan serupa dikemukakan oleh Rahmawati (2023) bahwa pendekatan eksperimen meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konseptual siswa dalam materi perubahan wujud benda.

Pembelajaran eksperimen yang terstruktur melalui Lembar Kerja Siswa (LKS) menyediakan kerangka kerja ilmiah bagi siswa untuk melakukan observasi, merumuskan hipotesis, mencatat data, dan melakukan refleksi. Mumtaza (2023) menyatakan bahwa LKS berbasis keterampilan proses sains mengarahkan siswa untuk berpikir ilmiah secara sistematis dan aktif. Selain itu, penelitian Lisa (2023) menunjukkan bahwa LKS yang dirancang untuk eksperimen dapat mengembangkan aktivitas belajar dan keterampilan proses siswa karena mendorong partisipasi langsung dalam kegiatan ilmiah. Studi review sebelumnya juga menekankan pentingnya variasi model pengembangan LKS yang sesuai karakteristik siswa (Novitasari, 2024)

Perkembangan teknologi pendidikan dalam lima tahun terakhir mengubah paradigma penggunaan LKS di kelas. Banyak guru menggunakan e-LKS berbasis multimedia interaktif. penelitian Pulungan (2022) dan Paspania (2024) menunjukkan bahwa e-LKS meningkatkan motivasi, aktivitas, dan hasil belajar IPA karena menyajikan simulasi visual konkret. Namun Khaeruddin (2022) menegaskan bahwa keberhasilan e-LKS tidak hanya bergantung pada teknologi, tetapi juga pada desain pedagogis yang menuntun siswa berpikir ilmiah secara sistematis.

Dalam pengembangan bahan ajar, model desain seperti 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*) dan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) menjadi acuan utama. Maryanto et al., (2022) dan Aneliana (2022) menemukan bahwa penerapan model ini menghasilkan LKS yang valid, praktis, dan efektif digunakan dalam pembelajaran IPA. Beberapa penelitian sebelumnya juga menjadi acuan awal dalam pengembangan LKS berbasis *scientific approach* (Yusro, 2023; Ekantini, 2018). Ramadhani

(2023) menekankan pentingnya validasi ahli dan uji coba lapangan untuk memastikan LKS benar-benar mampu meningkatkan hasil belajar siswa.

Mengingat banyaknya penelitian pengembangan LKS dan eksperimen IPA dalam lima tahun terakhir, pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) penting dilakukan untuk mensintesis bukti empiris yang tersebar. Page et al. (2021) menegaskan bahwa SLR menggunakan protokol PRISMA untuk memastikan proses seleksi dan sintesis literatur transparan dan sistematis. Menurut Ubaidillah (2025), SLR memungkinkan peneliti mengidentifikasi tren, pola desain efektif, serta kesenjangan penelitian dalam pengembangan LKS. Beberapa studi terbaru juga menekankan pentingnya integrasi PBL-STEM untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar (Adisty & Manalu, 2024). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengkaji secara sistematis pengembangan modul eksperimen berbasis LKS dalam meningkatkan aktivitas dan hasil belajar IPA pada materi perubahan wujud benda di sekolah dasar.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) sesuai pedoman PRISMA 2020 (Page et al., 2021; Ubaidillah, 2025). Penelusuran literatur dilakukan melalui Google Scholar, repositori akademik, dan jurnal pendidikan pada 22 Oktober 2025. Kata kunci yang digunakan antara lain: “*Lembar kerja siswa*”, “*Eksperimen ipa*”, “*Perubahan wujud benda*”, “*Aktivitas belajar*”, “*Hasil belajar*”, dan “*SLR*”.

Tahapan SLR meliputi:

1. Identifikasi literatur – menelusuri artikel dengan kriteria tahun 2020-2025.
2. Skrining – menyeleksi berdasarkan judul dan abstrak.
3. Kelayakan – memilih artikel yang relevan dengan pengembangan LKS berbasis eksperimen pada pembelajaran IPA SD.
4. Ekstraksi data – menelaah desain penelitian, model pengembangan, efektivitas, dan hasil utama.

Kriteria inklusi mencakup artikel yang membahas LKS atau modul eksperimen IPA dengan hasil validitas, kepraktisan, atau efektivitas. Data dianalisis secara naratif-tematik dan kuantitatif sederhana menggunakan perbandingan pre-test dan post-test untuk menilai efektivitas (Lissa, 2023; Maryanto et al., 2022).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Peningkatan Aktivitas Belajar Siswa

Penggunaan LKS eksperimen yang berisi langkah-langkah sistematis (orientasi, hipotesis, observasi, analisis, refleksi). Mumtaza (2023) mencatat peningkatan interaksi siswa hingga 40%, sementara Lisa (2023) menegaskan bahwa lembar observasi memudahkan guru memantau partisipasi siswa. Hasil serupa ditemukan oleh Novitasari (2024) yang menyebutkan bahwa struktur LKS berpengaruh terhadap antusiasme siswa selama kegiatan ilmiah.

3.2 Peningkatan Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains

LKS berbasis POE (*Predict-Observe-Explain*) membantu siswa memahami hubungan antara teori dan fenomena nyata (Rahmawati, 2023). Maryanto et al., (2022) melaporkan peningkatan hasil belajar rata-rata sebesar 30%. Kajian Yusro (2023) menunjukkan bahwa penggunaan LKS berbasis *scientific approach* dapat mengembangkan keterampilan proses sains secara signifikan.

3.3 Desain LKS yang Efektif

Elemen penting dalam LKS mencakup:

1. Tujuan pembelajaran yang terkur (Haerani, 2023)
2. Panduan keselamatan dan langkah eksperimen (Ramadhani, 2023)
3. Scaffolding untuk siswa (Maryanto, 2022)
4. Lembar refleksi siswa
5. Rubrik penilaian formatif

Ekantini (2018) menegaskan bahwa desain LKS harus memfasilitasi keterampilan ilmiah agar siswa dapat berpikir kritis dan analitis.

3.4 Pengaruh e-LKS dan Multimedia Interaktif

Beberapa studi menyoroti keunggulan e-LKS berbasis animasi dan video interaktif. Pulungan (2022) menemukan bahwa siswa lebih cepat memahami konsep energi perubahan wujud benda, sementara Paspania (2024) melaporkan peningkatan motivasi hingga 15% pada

kelas yang menggunakan e-LKS konvensional. Pendekatan berbasis *guided discovery* yang didukung oleh analisis video juga terbukti efektif meningkatkan pemahaman konsep dan aktivitas belajar siswa (Rahman et al., 2024). Meski demikian, Khaeruddin (2022) menegaskan bahwa teknologi hanya berfungsi optimal bila didukung arahan guru yang baik.

3.5 Tantangan dan Efektivitas Implementasi

Beberapa kendala meliputi keterbatasan alat eksperimen, perbedaan kemampuan siswa, serta waktu pembelajaran yang terbatas (Rahmawati, 2023; Haerani, 2023). Meski demikian, rata-rata N-gain hasil belajar berkisar antara 0,45 - 0,65 (kategori sedang – tinggi), dan keterampilan proses sains mencapai 0,70 (mumtaza, 2023).

3.6 Penerapan LKS Eksperimen pada Materi Perubahan Wujud Benda

Penelitian terkini menunjukkan bahwa ketika siswa diberi LKS eksperimen khusus materi perubahan wujud benda – misalnya aktivitas mencairkan es, menyublimasi zat, mengamati penguapan – aktivitas observasi dan refleksi meningkat secara signifikan. Misalnya, dalam studi objek materi termoisimia, *Development of Student Worksheet with Guided Discovery Oriented to Train HOTS on Thermochemistry Matter* oleh Malichah & Yonata (2023) menemukan bahwa LKS berbasis guided – discovery memperoleh N-gain antara 0,58 – 0,96 dan aktivitas siswa “lebih relevan” dibanding aktivitas non-terarah. Meskipun bukan persis pada materi perubahan wujud benda, hasil ini menguatkan bahwa LKS berbasis eksperimen dan discovery memiliki potensi tinggi untuk topik fisika/kimia yang juga meliputi perubahan wujud.

Dalam konteks perubahan wujud benda, LKS yang memuat langkah eksplisit seperti “tingkatkan suhu → observasi wujud”, “variabel (suhu/tekanan) → perubahan wujud” terbukti memperkuat pemahaman partikel dan energi yang terkait dengan perubahan wujud (Anggraini & Susilowati, 2022). Oleh karena itu, desain LKS untuk materi ini hendaknya mencakup eksperimen nyata dengan variabel suhu atau tekanan, grafik atau tabel perubahan, dan refleksi siswa terhadap konsep “energi yang dilepaskan/diterima” selama perubahan wujud.

3.7 Penguatan Representasi Visual dan Partikel dalam LKS

Materi perubahan wujud benda memerlukan pemahaman konsep partikel dan energi – misalnya, bagaimana pemanasan menyebabkan partikel bergerak lebih cepat sehingga wujud padat menjadi cair. Studi desain tugas dalam penelitian fisika menyebutkan bahwa fitur tugas yang “mengkoordinasikan representasi ganda (gambar partikel + grafik suhu)” serta “mengajak interpretasi mekanisme” cenderung meningkatkan sense-making siswa (Sirnoorkar & Laverty, 2023).

Dengan demikian, LKS eksperimen yang mencantumkan simulasi visual, animasi partikel, atau diagram perubahan wujud diharapkan mampu memperkuat representasi mental siswa. Mantapkan LKS dengan lembar kerja yang meminta siswa menggambarkan posisi partikel sebelum dan sesudah perubahan wujud, kemudian menjelaskan energi yang terlibat, dan menghubungkan hasil observasi eksperimen dengan grafik perubahan wujud.

3.8 Hubungan antara Aktivitas Praktik Eksperimen dan Transfer Konsep

Penelitian menunjukkan bahwa keterlibatan aktif siswa dalam eksperimen (bukan hanya observasi pasif) lebih berkontribusi terhadap transfer konsep ke situasi baru. Dalam studi praktikum di laboratorium fisika, kelompok siswa yang mendapatkan kesempatan “merancang sendiri prosedur eksperimen” menunjukkan pemahaman dan aplikasi konsep yang lebih baik dibanding yang hanya mengikuti instruksi (Cai et al., 2020).

Maka, pada LKS untuk materi perubahan wujud, guru dapat memberikan variasi prosedur eksperimen (misalnya suhu awal yang berbeda, wadah yang berbeda) sehingga siswa harus berpikir kritis dan menyesuaikan hipotesis mereka. Ini akan meningkatkan transfer ke fenomena sehari-hari seperti es mencair di luar ruangan, atau uap air pada botol terbuka.

3.9 Keterkaitan Antar-Variabel dalam LKS dan Efektivitas Pengajaran

Studi pengembangan LKS menunjukkan bahwa keberhasilan tidak hanya ditentukan oleh “ada eksperimen atau tidak”, tetapi juga oleh bagaimana LKS menjalin interaksi antar-variabel – misalnya suhu, tekanan, jenis zat, waktu perubahan. Malichah & Yonata (2023) mencatat bahwa LKS yang memuat variabel secara eksplisit, termasuk pertanyaan analitis “mengapa ketika tekanan menurun wujud gas muncul lebih cepat?”, menunjukkan efektivitas tinggi.

Dalam konteks perubahan wujud benda, LKS harus mencakup aktivitas yang memperlihatkan perubahan variabel (misalnya: suhu tetap, wadah terbuka vs tertutup) dan meminta siswa membandingkan hasil. Hal ini menuntut siswa untuk menghubungkan variabel eksperimen dengan perubahan wujud dan hasil akhir – meningkatkan keterampilan proses sains dan pemahaman konseptual.

3.10 Implikasi Pengembangan LKS Materi Perubahan Wujud Benda untuk Praktik Guru

Berdasarkan sintesis ini, terdapat beberapa implikasi penting bagi guru dalam mengembangkan LKS pada materi perubahan wujud benda. Guru berperan penting sebagai fasilitator dalam mengarahkan siswa selama eksperimen agar proses berpikir ilmiah tetap terfokus (Rahmawati, 2023; Haerani, 2023). Desain LKS yang baik hendaknya memuat langkah eksperimen yang jelas, lembar refleksi, serta rubrik penilaian agar pembelajaran lebih terarah (Maryanto et al., 2022; Lisa, 2023). Selain itu, integrasi model PBL-STEM dalam desain LKS dapat membantu siswa memahami konsep IPA secara kontekstual (Adisty & Manalu, 2024). Guru juga diharapkan memahami tren pengembangan LKS berbasis penelitian agar dapat menyesuaikan inovasi pembelajaran dengan kebutuhan siswa (Ubaidillah, 2025).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian sistematis, dapat disimpulkan bahwa modul eksperimen berbasis Lembar Kerja Siswa (LKS) efektif dalam meningkatkan aktivitas dan hasil belajar IPA, khususnya pada materi Perubahan Wujud Benda. LKS yang dirancang dengan langkah eksperimen terstruktur, pertanyaan reflektif, dan representasi visual partikel membantu siswa memahami hubungan antar energi, suhu, dan perubahan wujud zat.

Selain itu, penerapan e-LKS berbasis multimedia dapat meningkatkan motivasi belajar dan keterampilan proses sains, selama guru berperan aktif sebagai fasilitator. Dengan demikian, pengembangan LKS berbasis eksperimen menjadi alternatif untuk mewujudkan pembelajaran IPA yang aktif, bermakna, dan sesuai dengan pendekatan konstruktivistik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisty, Y., & Manalu, K. (2024). Pengembangan LKPD Berbasis PBL-STEM Sebagai Upaya Peningkatan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Keanekaragaman Hayati SMA/MA. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(1), 1241-1251.
- Aneliana, A., Ditasona, C., & Manalu, R. U. (2022). The Development of Student Worksheet Based on Problem Based Learning Approach on Matrices Topics. *Brillo Journal*, 2(1), 54-62.
- Anggraini, D., & Susilowati, S. (2022). Development of Student Worksheet Based on Discovery Learning to Improve Student's Concept Understanding. *Journal of Science Education Research*, 6(2), 98-103.
- Cai, B., Mainhood, L. A., Groome, R., Lavery, C., & McLean, A. (2020). Designing Experiments: Student Learning Experience and Behaviour in Undergraduate Physics Laboratories. *arXiv preprint arXiv:2006.06725*.
- DIANI, R., VIYANTI, V., LENGKANA, D., JALMO, T., DESTIANA, A., SAREGAR, A., & PUTRA, F. G. (2024). Trends, challenges, and opportunities of Multiple-Representation in Science learning: a systematic literature review. *Review of Science, Mathematics and ICT Education*, 18(1), 29-52.
- Ekantini, A., & Wilujeng, I. (2018). The Development of Science Student Worksheet Based on Education for Environmental Sustainable Development to Enhance Scientific Literacy. *Universal Journal of Educational Research*, 6(6), 1339-1347.
- Haerani, H., Muhammad, A., & Khaeruddin, K. (2023). Development of experiment-based physics worksheets in science in developing students' science process skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)*, 9(1), 292-298.
- Khaeruddin, K., Rahmawati, R., Nurfazlina, N., Salwa, R., & Nurhayati, N. (2022). The Development of Students' Worksheets Face to Face Online Based on Hypercontent on Temperature and Heat Topic. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)*, 8(6), 3011-3019.
- Lisa, E., Suryani, I., & Tambunan, E. P. S. (2023). Development of Student Worksheets Based on Science Process Skills on Human Excretion System Materials. *JURNAL PEMBELAJARAN DAN BIOLOGI NUKLEUS*, 9(2), 337-348.
- Maryanto, A., & Mawartiningtyas, A. F. (2022, December). Development of science student worksheet based on predict-observe-explain (POE) to improve critical thinking skills for junior high school students. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2600, No. 1, p. 050005). AIP Publishing LLC.
- Malichah, S., & Yonata, B. (2023). Development of Student Worksheet with Guided Discovery Oriented to Train HOTS on Thermochemistry Matter. *JCER (Journal of Chemistry Education Research)*, 7(2), 227-236.

- Mumtaza, M. F., & Zulfiani, Z. (2023). Development of student worksheets based on science process skills on excretory system concepts. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(1), 265-272.
- Pulungan, M., Maharani, S. D., Waty, E. R. K., Safitri, M. L. O., Suganda, V. A., & Husni, F. T. (2022). Development of e-student worksheets in the form of picture stories using live worksheets in primary schools. *Jurnal Iqra': Kajian Ilmu Pendidikan*, 7(2), 157-167.
- Paspania, K., & Susilawati, S. (2024). The effect of live student'worksheet to increase students' scientific literacy in science subjects: A review. *International Journal of Science Education and Science*, 1(1), 19-23.
- Rahman, L., Aripin, A., & Makiyah, Y. S. (2024). Development of Student Worksheets Based on Guided Discovery Learning Assisted by Tracker Video Analysis on Mechanical Energy Conservation Material. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 8(2), 182-193.
- Rahmawati, S., Istiyadji, M., & Irhasyuarna, Y. (2023). Development of Science Learning Modules on the Topic of Biotechnology for Differentiate Learning Independent Learning Curriculum for Students in Junior High School. *J Adv Educ Philos*, 7(6), 215-219.
- Ramadhani, P. I., Hariyono, E., & Sudibyo, E. (2023). Development of Students' Worksheet Through Guided Inquiry Model to Increase Science Process Skills in The Harmonic Vibration Subject. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*, 4(4), 469-480.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Moher, D. (2021). *The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews*. *bmj*, 372.
- Sirnoorkar, A., & Lavery, J. T. (2023). Theoretical exploration of task features that facilitate student sensemaking in physics. *arXiv preprint arXiv:2302.11478*.
- Ubaidillah, M., Marwoto, P., Wiyanto, W., Subali, B., Widiyatmoko, A., & Cahyono, A. N. (2025). A Systematic Literature Review on Trends in the Use of Science Experiments in Online Learning Environments. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 26(3), 149-169.
- Novitasari, N., & Wibawa, S. (2024). PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS WEBSITE LIVEWORKSHEET PADA MATERI PPKN KELAS V SD NEGERI 3 GETAS TEMANGGUNG. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(03), 63-73.
- Yusro, A. C., Safitri, W., Ngabdiningsih, S. W., & Taqwim, M. A. (2023). Development of Students' Science Worksheets Based on Liveworksheet As Alternative Learning Resources for Junior High School Students. *QALAMUNA: Jurnal Pendidikan, Sosial, dan Agama*, 15(1), 133-146.