

DAFTAR PUSTAKA

- Agnesa, O. S., & Sari, F. (2024). Pengembangan Modul Praktikum IPA Berbasis Keterampilan Proses Sains pada Program Studi PGMI. *Jurnal Basicedu*, 8(1), 643–650. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i1.7074>
- Aleman, M. (2025). A Scaffolded Curriculum to Foster Experimental Skills Acquisition in an Introductory Physics Lab Course. In *Advancing Physics Education. Challenges in Physics Education*. Cham: Springer.
- Almira, H. T., Rini, E. F. S., & Arrahman, D. R. (2023). Literature Review: Analisis Penggunaan Virtual Lab Untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa dalam Kegiatan Pembelajaran. *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)*, 317–325. Retrieved from <https://proceeding.uns.ac.id/snps/article/view/817>
- Amizera, S., Destiansari, E., Santri, D. J., & Santoso, L. M. (2023). Desain Lembar Kerja Praktikum Berbasis Masalah untuk Menunjang Keterampilan Proses Sains (KPS) pada Materi Kualitas Perairan. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(2), 1400–1408. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v11i2.9303>
- Arif, K., Rusma, O. R., Efna, H. N., Sari, D. N., & Jafreli, S. (2024). Impact of Problem-Based Learning Models with a Contextual Approach on the Learning Competence of Students in Junior High School. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(1), 124–132. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i1.5686>
- Armanda, N., Permatasari, S., & Zulhafizh, Z. (2025). Validitas Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Digital Powic Pada Materi Teks Deskripsi Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Basataka (JBT)*, 8(1), 69–74. <https://doi.org/10.36277/basataka.v8i1.590>
- Arthamena, V. D., Ayubi, M., Atun, S., & Putri, S. E. (2025). Effectiveness of a Problem-Based Learning Model Integrated with Socio-Scientific Issues to Improve Science Process Skills of High School Students. *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 10(1), 203–219. Retrieved from <https://jurnal.uns.ac.id/jkpk/article/view/97608>
- Asmara, A., & Septiana, A. (2023). *Model Pembelajaran Berkonteks Masalah*. Pasaman Barat: CV. Azka Pustaka.
- Audina, D. R., Miterianifa, M., & Ismayana, I. (2025). Systematic Literature Review: Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Dalam Pembelajaran Kimia Sma. *CHEDS: Journal of Chemistry, Education, and Science*, 9(1), 111–120. <https://doi.org/10.30743/cheds.v9i1.10432>
- Aulia, P., & Haryani, M. E. (2025). Pengembangan Petunjuk Praktikum Kimia Berbasis Green Chemistry Pada Materi Termokimia. *Jiip-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(8), 9728–9732. <https://doi.org/10.54371/jiip.v8i8.8849>
- Azwar, S. (2024). *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

- Azzahra, M. Z., Nawahdani, A. M., & Falani, I. (2024). The Relationship Between Science Process Skills and 21st Century Skills in Science Learning: Systematic Literature Review. *EduFisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(3), 297–305. <https://doi.org/10.59052/edufisika.v9i3.38451>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer Science & Business Media.
- Braun, V., & Clarke, V. (2022). *Thematic Analysis: A Practical Guide*. London: SAGE Publications.
- BSKAP. (2022). *Capaian Pembelajaran Kimia Fase E: Panduan Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Kemendikbudristek.
- Chengere, A. M., Bono, B. D., Zinabu, S. A., & Jilo, K. W. (2025). Enhancing Secondary School Students' Science Process Skills Through Guided Inquiry-Based Laboratory Activities in Biology. *PLoS One*, 20(4), e0320692. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0320692>
- Creswell, J. W., & Clark, V. L. P. (2018). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. California: Sage Publications.
- Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B., & Osher, D. (2025). Using The Science of Learning and Development to Transform Educational Practice. In *The Heredity Hoax* (pp. 477–493). New Jersey: Routledge.
- Darmawan, A., & Sangaji, F. (2023). Seberapa Efektif Penggunaan Model Pembelajaran Scientific dalam Praktikum Ilmu Pengetahuan Alam. *SEARCH: Science Education Research Journal*, 1(2), 14–21. <https://doi.org/10.47945/search.v1i2.1248>
- Diana, R., Surahman, E., & Makiyah, Y. S. (2022). The Effect of Problem Based Learning with Laboratory Activities on Students' Problem-Solving Skills. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 23(3), 1017–1029. <https://doi.org/10.23960/jpmipa/v23i3.pp1017-1029>
- Diva, F. A., & Junaidi, E. (2024). Development of a Science (Chemistry) Project Teaching Module in the Merdeka Curriculum as a Teacher's Guide for Learning in Class X Vocational Schools. *Spin Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, 6(2), 172–180. Retrieved from <https://journal.uinmataram.ac.id/index.php/spin/article/download/11223/3504>
- Ee, L. S., Xiaochen, Y., Ibrahim, N., & Surif, J. (2022). The Development of Problem-Based Learning Module Using ADDIE Model for Physical and Online Secondary Chemistry Education Classroom. *Sains Humanika*, 14(3–2), 65–70. <https://doi.org/10.11113/sh.v14n3-2.2020>
- Elvanisi, A., Hidayat, S., & Fadillah, E. N. (2018). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Menengah Atas: Skills Analysis of Science Process of High School Students. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(20), 245–252. Retrieved from <https://scholarhub.uny.ac.id/jipi/vol4/iss2/11/>

- Erayani, L. G. N., & Jampel, I. N. (2022). Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains dan Kemampuan Metakognitif Siswa melalui Model Problem Based Learning Berbantuan Media Interaktif. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 6(2), 248–258. <https://doi.org/10.23887/jppp.v6i2.48525>
- Fadilah, H. N., Milzandi, M. P., & Audrey, M. A. (2024). Worksheet-STEAM sebagai Upaya Melatih Keterampilan Proses Sains Siswa SMP. *Proceeding Seminar Nasional IPA*, 678–692. Retrieved from <https://proceedings.unnes.ac.id/snipa/article/view/3764>
- Fauziah, F. M. (2022). Systematic Literature Review: Bagaimanakah Pembelajaran IPA Berbasis Keterampilan Proses Sains yang Efektif Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis? *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(3), 455–463. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i3.627>
- Fitriani, W., Abdulah, A., & Mustadi, A. (2021). The Use of PBL-Based Interactive Multimedia To Develop Student Science Process Skill. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 54(1), 150–159. <https://doi.org/10.23887/jpp.v54i1.34256>
- Geovana, D., Akbar, B., & Supardi, S. (2023). Pengembangan Soal Keterampilan Proses Sains (KPS) Mata Pelajaran Biologi. *Inspirasi Dunia: Jurnal Riset Pendidikan dan Bahasa*, 2(1), 24–38. Retrieved from <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/110943107>
- Haliza, N. (2025). *Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Asam Basa*. Pekanbaru: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim.
- Hamidi, A., Akmal, R., Suyanta, & Wilujeng, I. (2024). Development of PBL Based E-Modules to Boost Students' Science Process Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(2), 820–827. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i2.5939>
- Hermana, A. H. D., Subekti, H., & Sabtiawan, W. B. (2022). Implementasi Laboratorium Virtual untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP dalam Pembelajaran IPA. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 10(2), 233–239. <https://doi.org/10.26740/pensa.v10i2.45012>
- Hidayanti, S. A., Burhanuddin, B., Siahaan, J., & Hakim, A. (2022). Pengembangan Modul Praktikum Kimia Berbasis Problem Based Learning Materi Asam Basa. *Chemistry Education Practice*, 5(2), 202–207. <https://doi.org/10.29303/cep.v5i2.3158>
- Ibrahim, M., & Badli, N. A. M. (2025). STEM in Chemistry: Cultivating Problem-Solving Skills via Blended Problem-Based Learning Socratic Module. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 12(4), 1–40. <https://doi.org/10.31129/LUMAT.12.4.2445>
- Imanah, L. F., Yetmi, Y., & Handayani, D. (2023). Upaya Peningkatan

- Keterampilan Berpikir Kritis Dan Aktivitas Belajar Siswa Sma Pada Pembelajaran Abad-21 Dengan Menerapkan Model Problem Based Learning (PBL). *DIKSAINS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains*, 4(1), 66–74. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/378186093>
- Indriyani, H. K., Purwaningsih, D., & Khaokhajorn, W. (2022). The Effects of Problem-Based Learning on Critical Thinking, Motivation, and Learning Outcomes in Indonesia: A Systematic Review. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(1), 1–7. <https://doi.org/10.23960/jpmipa.v26i3.pp1750-1777>
- Jegstad, K. (2023). Inquiry-Based Chemistry Education: A Systematic Review. *Studies in Science Education*, 60(1), 1–63. <https://doi.org/10.1080/03057267.2023.2248436>
- Jehadut, R., Tukan, M. B., & Komisia, F. (2023). Pengembangan Modul Praktikum Kimia Berbasis Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit. *Jurnal Pendidikan Rokania*, 8(1), 69–75. <https://doi.org/10.37728/jpr.v8i1.446>
- Kamila, N. D., Mustofa, N., Sari, N. M., & Isnaeni, R. (2026). The Role of STEM-Integrated Problem-Based Learning (PBL) Science Worksheets in Enhancing Critical Thinking Skills: A Literature Review (2015-2025). *Indonesian Journal of STEM Education*, 8(1), 68–81. Retrieved from <https://journal.publication-center.com/index.php/ijse/article/view/2208>
- Katili, A. (2022). Probabilitas Fungsi Penggunaan Model Problem Based Learning dan inquiri dalam Praktikum Ilmu Pengetahuan Alam. *SEARCH: Science Education Research Journal*, 1(1), 23–33. Retrieved from <https://ejurnal.iainsorong.ac.id/index.php/jaser/article/view/1234>
- Kemdikbudristek. (2022). *Kurikulum Merdeka: Capaian Pembelajaran Kimia Fase E*. Jakarta: Kemdikbudristek.
- Khairah, N., Al Idrus, S. W., & Ariani, S. (2023). Pengembangan Modul Praktikum Kimia Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Koloid Untuk Siswa Kelas Xi Sman 2 Labuapi. *Chemistry Education Practice*, 6(2), 304–309. <https://doi.org/10.29303/cep.v6i2.5674>
- Kusumawati, I. T., Soebagyo, J., & Nuriadin, I. (2022). Studi Kepustakaan Kemampuan Berpikir Kritis dengan Penerapan Model PBL Pada Pendekatan Teori Konstruktivisme. *JURNAL MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 5(1), 13–18. <https://doi.org/10.37081/mathedu.v5i1.3415>
- Laulaleng, S. O., Tukan, M. B., & Boelan, E. G. (2025). Desain Lembar Kerja Berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Kimia: Kasus Sifat Koligatif Larutan. *Jurnal Pendidikan Indonesia: Teori, Penelitian, dan Inovasi*, 5(5), 1–16. <https://doi.org/10.59818/jpi.v5i5.2090>
- Maharani, A. (2024). *Penerapan Model Pembelajaran Community of Inquiry Berbantuan Laboratorium Virtual untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi*. Pekanbaru: Universitas Islam

Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

- Matsna, F. U., Rokhimawan, M. A., & Rahmawan, S. (2023). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Praktikum pada Materi Titrasi Asam-Basa Kelas XI SMA/MA. *Dalton: Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*, 6(1), 21–30. <https://doi.org/10.31602/dl.v6i1.9187>
- Mulyani, P. S., & Heliawati, L. (2025). Enhancing Problem-Solving Skills in Chemistry Through Problem-Based Learning with SETS: A Systematic Review. *Jurnal EDUCATIO: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 11(1), 272–280. <https://doi.org/10.29210/1202525369>
- Novianti, D. I., Astawan, I. G., & Trisna, G. A. P. S. (2023). Pengembangan E-Lkpd Interaktif Berbasis Problem Based Learning Materi Gaya Muatan IPA Pada Siswa Kelas IV SD. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 9(2), 5398–5411. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v9i2.1099>
- Nuai, A., & Nurkamiden, S. (2022). Urgensi Kegiatan Praktikum dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di Sekolah Dasar dan Menengah. *SEARCH: Science Education Research Journal*, 1(1), 48–63. Retrieved from <http://e-jurnal.iainsorong.ac.id/index.php/jaser/article/view/1240>
- Nursan, M., Khairuddin, K., & Haris, A. (2025). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa dalam Pembelajaran Fisika Tingkat SMA di Kabupaten Gowa. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 25(3), 601–611. Retrieved from <https://journal.unibos.ac.id/eco/article/view/7959>
- Nurwidodo, N., Zaenab, S., Hindun, I., & Wahyuni, S. (2025). Development of Problem Orientation Model and Work Organization in Problem-Based Learning at Muhammadiyah Senior High School of Batu City. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 11(1), 424–437. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v11i1.40190>
- OECD (2024). *Survei Ekonomi OECD Indonesia 2024*. OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9d9fdbd2-id>
- Panuluh, A. H. (2022). Improving the Science Process Skills of Physics Education Students by Using Guided Inquiry Practicum. *ArXiv Preprint*, 1(1), 129–136. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2211.04006>
- Parwata, I., Jayanta, I. N. L., & Widian, I. W. (2023). Improving Metacognitive Ability and Learning Outcomes with Problem-Based Revised Bloom's Taxonomy-Oriented Learning Activities. *Emerging Science Journal*, 7(2), 569–577. <https://doi.org/10.28991/ESJ-2023-07-02-019>
- Pozuelo-Muñoz, J., Calvo-Zueco, E., Sánchez-Sánchez, E., & Cascarosa-Salillas, E. (2023). Science Skills Development through Problem-Based Learning in Secondary Education. *Education Sciences*, 13(11), 1096. <https://doi.org/10.3390/educsci13111096>
- Qomariyah, S. N., Supartini, S., Ansorah, A., Minawati, F., Hutagalung, M. S., Suharno, S., ... Damayanti, F. (2025). Implementasi Problem-Based

- Learning Untuk Mengembangkan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah Sains Siswa Abad ke-21. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 4(2), 9801–9814. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.3520>
- Rahmadhea, S. (2026). Implementasi Laboratorium Virtual dalam Pembelajaran Sains untuk Meningkatkan Pemahaman Konseptual Siswa. *Journal Sains and Education*, 4(1), 10–17. Retrieved from <https://journal.sabajaya.publisher.com/index.php/jse/article/view/773/430>
- Rahmat, I. (2025). Efektivitas Petunjuk Praktikum Berbasis Masalah dalam Pembelajaran IPA untuk Mendorong Partisipasi Aktif Siswa. *Jurnal Biogenerasi*, 10(4), 2084–2088. <https://doi.org/10.30605/biogenerasi.v10i4.7198>
- Razan, A. S., & Nawawi, E. (2025). Development of a Problem Based Learning Student Worksheet on the Hydrocarbon Topic for Grade XI Students. *Journal of Practice Learning and Educational Development*, 5(4), 1145–1152. <https://doi.org/10.58737/jpled.v5i4.1036>
- Rehman, Z. U., & Atun, S. (2026). Project-Based Learning in Senior High School Chemistry under Kurikulum Merdeka: A Systematic Review. *Indonesian Journal of Science and Education*, 10(1), 49–73. <https://doi.org/10.31002/ijose.v10i1>
- Reviliana, R. (2025). *Pengembangan E-Modul Praktikum Berbasis PBL Pada Materi Elektrokimia Berorientasi Green Chemistry dengan Menggunakan Aplikasi Kotobee*. Serang: Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Rizky, U., Agustina, T. W., Solikha, M., & Yulawati, A. (2025). Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) Terintegrasi Keterampilan Proses Sains (KPS) pada Materi Makrozoobentos. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 13(2), 1162–1172. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i2.15987>
- Safna, T., Suwarna, I. P., & Al Farizi, T. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Fluida Dinamis. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 13(2), 419–430. <https://doi.org/10.21831/jpms.v13i2.89973>
- Sangkota, V. D. A., Kurniawati, E., Najmah, N., Munandar, H., Thayban, T., & Irfah, A. (2024). Praktikum Berbasis Fun Chemistry untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa di SMA Negeri 1 Pagimana. *Damhil: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 25–31. <https://doi.org/10.34312/damhil.v3i1.26588>
- Saputra, C. S., & Purnomo, A. R. (2023). Analisis Bibliometrik dari Keterampilan Proses Sains dan Experiential Learning pada Tahun 2020–2021. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains*, 7(1), 13–21. <https://doi.org/10.26740/jppms.v7n1.p13-21>
- Sari, Y., Marini, A., & Rahmawati, Y. (2025). *Media Interaktif Animasi 3D Berbasis Problem Based Learning pada Mata Pelajaran IPA*. Yogyakarta: Penerbit K-Media.

- Savery, J. R. (2021). Overview of Problem-based Learning: Definitions and Distinctions. In *Essential Readings in Problem-Based Learning: Exploring and Extending The Legacy of Howard S. Barrows*. West Lafayette: Purdue University Press.
- Setiawati, A., Ajizah, D. N., Anisa, N. N., Ambarwati, P., Izzati, Z. A. N., & Erika, F. (2021). the 21St Century Skills on Chemistry Learning Based on Virtual Lab in Senior High School. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 11(1), 27–39. <https://doi.org/10.26740/jpps.v11n1.p27-39>
- Setyaningrum, R. I., Harjono, H., & Nurhayati, S. (2025). Pengaruh Kualitas Pembelajaran Kimia dan Keterlibatan Siswa terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Kurikulum Merdeka. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 19(1), 66–73. <https://doi.org/10.15294/c8f3nd41>
- Setyaningrum, V., & Ikhtiyari, A. (2025). Identifikasi Keterampilan Proses Sains di SMKN 1 Hanau: Diagnosa pada Siswa Baru. *Jurnal Tunas Pendidikan*, 8(1), 174–183. <https://doi.org/10.52060/pgsd.v8i1.3427>
- Shiddiqi, M. H. A., Purwaningsih, D., & Pujiana, E. (2025). Research Trends in the Application of Problem Based Learning Model in chemistry Learning in Indonesia: A Systematic Literature Review. *IJCER (International Journal of Chemistry Education Research)*, 9(1), 74–83. <https://doi.org/10.20885/ijcer.vol9.iss1.art8>
- Sinusi, E. R., Andini, V. P., Zainudin, Z. A., Salahuddin, M., & Haluti, A. (2026). The Effect of Problem-Based Learning (PBL) and Project-Based Learning (PjBL) on Science Literacy Skills. *Jurnal Pendidikan Glasser*, 10(1), 75–83. <https://doi.org/10.32529/glasser.v10i1.4744>
- Sipahutar, C. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dalam Blended Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Kolaborasi, Keterampilan Berpikir Kritis, dan Penguasaan Konsep Matematika Kelas IV Sekolah Dasar XYZ Jakarta. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 7(2), 1119–1133. <https://doi.org/10.23969/jp.v7i2.6322>
- Sitorus, I. N. (2025). Development of a Guided Inquiry-Based Chemistry Laboratory Manual with Learning Videos for Grade X Senior High School. *EduMatSains: Jurnal Pendidikan, Matematika Dan Sains*, 10(2), 383–400. <https://doi.org/10.33541/edumatsains.v10i2.7369>
- Slamet, F. A. (2022). *Model Penelitian Pengembangan (RnD)*. Malang: Institut Agama Islam Sunan Kalijogo Malang.
- Suhandi, A., & Kaniawati, I. (2023). Implementation of the Problem Based Learning Model in Science Education: Trend and Opportunity of Research Using Systematic Literature Network Analysis. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(8), 328–338. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i8.3178>
- Suja, I. W. (2023). *Keterampilan Proses Sains dan Instrumen*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada-RajaGrafindo Persada.

- Syam, Y. R., Kurniasih, S., & Retnowati, R. (2024). Improving Students' Critical Thinking Skills Using the Problem-Based Learning Model Assisted by Virtual Laboratories. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 8(1), 27–33. <https://doi.org/10.23887/jipp.v8i1.67851>
- Syarani, M., Suharman, A., & Sanjaya, S. (2025). Pengembangan E-LKPD Kalorimetri Berbasis Problem Based Learning (Pbl) Menggunakan Liveworksheets. *Lantanida Journal*, 13(2), 143–167. <https://doi.org/10.22373/lj.v13i2.31322>
- Tim Kimia Dasar UNP. (2023). *Panduan Proyek Pratikum Kimia Umum - Pj BL 2023*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Tovan, K. A., Chasanatun, F., & Sumeni, M. (2024). Peningkatan Motivasi Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning pada Siswa Kelas V SDN 02 Tawangrejo Madiun Tahun Ajaran 2023/2024. *MARAS: Jurnal Penelitian Multidisiplin*, 2(3), 1459–1466. <https://doi.org/10.60126/maras.v2i3.421>
- UMA. (2025). *Strategi Pembelajaran Sains Abad 21*. Medan: Universitas Medan Area.
- Virginia, S. (2022). *Analisis Keterampilan Proses Sains (KPS) Mahasiswa Tadris IPA pada Matakuliah Biologi Umum di Universitas Islam Negeri Fatmawati Sukarno Bengkulu*. Bengkulu: UIN Fatmawati Sukarno Bengkulu.
- Wardani, D. A. W. (2023). Problem Based Learning: Membuka Peluang Kolaborasi dan Pengembangan Skill Siswa. *Jawa Dwipa*, 4(1), 1–17. <https://doi.org/10.54714/jd.v4i1.61>
- Wati, W. (2024). Pengembangan Buku Ajar Fisika Matematika Berbasis Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi yang Terintegrasi Nilai Filsafat: Uji Praktikalitas. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(2), 591–600. <https://doi.org/10.37630/jpm.v14i2.1683>
- Wena, M. (2019). *Pembelajaran Sains Berbasis PBL dan Open-Ended Laboratory*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Widodo, G. P., Supeno, S., & Safitri, H. (2025). Pengaruh Model Problem-Based Learning di Luar Kelas terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Dasar dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 15(3), 1138–1149. <https://doi.org/10.37630/jpm.v15i3.3177>
- Wilson, S. E., Therrien, W. J., Gersib, J., Rojo, M., VanUitert, V. J., Lovette, G., ... Doabler, C. T. (2026). Inquiry-Based Science Instruction for Students With Disabilities: A Systematic and Meta-Analytic Review. *Science Education*, 110(2), 639–653. <https://doi.org/10.1002/sce.70029>
- Wiraningtyas, A. (2024). Constructivism Through Problem-Based Learning (PBL) in Chemistry Education with Ethnoscience Content. *Chemistry Education Practice*, 7(2), 366–375. Retrieved from <https://jurnalfkip.unram.ac.id/index.php/CEP/article/view/7998>

Wulandari, Y. P., Mei, Y. K., Tamur, N. C. A., & Welerubun, A. (2026). Penerapan Problem-Based Learning Pada Materi Kimia untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Dalton: Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 9(1), 1–10. <https://doi.org/10.31602/dl.v9i1.21703>





LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Nama Validator : DIANA FARI, M.Pd
 Instansi : SMA NEGERI 7 SELUMA
 Judul Penelitian : Pengembangan Panduan Praktikum Pada Materi Reaksi Kimia Untuk Memfasilitasi Keterampilan Proses Sains Berbasis Model Problem Based Learning (PBL) Kelas X Di SMA Negeri 1 Seluma
 Peneliti : Rianti Rahmadania
 Dosen : 1. Dr. Winda Ramadianti, M.Pd
 Pembimbing : 2. Dr. Apriza Fitriani, M.Pd

PETUNJUK PENGISIAN

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap **Panduan Praktikum Kimia Berbasis PBL**
2. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi terkait dengan kelayakan Panduan.
3. Berilah tanda centang (✓) pada kolom skor penilaian sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
4. Kriteria penilaian:

Skor	Kategori
5	Sangat Layak
4	Layak
3	Cukup Layak
2	Kurang Layak
1	Tidak Layak
5. Mohon Kepada Bapak/ Ibu untuk memberikan komentar atau usulan perbaikan

TABEL PENILAIAN AHLI MATERI

No	Indikator Penilaian	Butir Soal	1	2	3	4	5
1	Kesesuaian dengan	Panduan sesuai dengan CP Kimia Fase E Kurikulum Merdeka.	☐	☐	☐	☐	☒
2	Kurikulum	Tujuan pembelajaran dan praktikum dirumuskan jelas dan terukur.	☐	☐	☐	☐	☒

3		Evaluasi pembelajaran sesuai dengan CP yang ditetapkan.	☐	☐	☐	☐	☒
4		Panduan berpotensi membantu pencapaian CP Kimia Fase E.	☐	☐	☐	☐	☒
5	Kebenaran Konsep Ilmiah	Konsep reaksi kimia disajikan sesuai kaidah ilmiah.	☐	☐	☐	☐	☒
6		Materi akurat secara ilmiah dan bebas miskonsepsi.	☐	☐	☐	☐	☒
7		Keterkaitan teori dengan hasil praktikum dijelaskan secara jelas.	☐	☐	☐	☐	☒
8		Penyajian konsep ilmiah konsisten di seluruh bagian Panduan.	☐	☐	☐	☐	☒
9		Simbol, notasi, dan persamaan kimia digunakan secara tepat.	☐	☐	☐	☐	☒
10	Kedalaman Materi	Materi mendorong pemahaman konseptual, bukan hafalan.	☐	☐	☐	☒	☐
11		Cakupan materi cukup dan sesuai tingkat siswa kelas X.	☐	☐	☐	☐	☒
12		Penyajian materi runtut dan sistematis.	☐	☐	☐	☐	☒
13		Materi terintegrasi antara masalah, teori, dan praktikum.	☐	☐	☐	☒	☐
14		Materi sesuai perkembangan kognitif peserta didik.	☐	☐	☐	☐	☒
15	Kesesuaian dengan PBL	Praktikum disusun sesuai sintaks <i>Problem Based Learning</i> .	☐	☐	☐	☐	☒
16		Masalah awal autentik dan kontekstual.	☐	☐	☐	☐	☒
17		Kegiatan praktikum memfasilitasi keterampilan proses sains siswa (merumuskan hipotesis, mengidentifikasi dan mengendalikan variabel, merancang eksperimen, menginterpretasi data, menerapkan konsep, serta mengevaluasi).	☐	☐	☐	☐	☒
18		Panduan mendorong penalaran ilmiah berbasis bukti.	☐	☐	☐	☐	☒
19		Peserta didik diarahkan menganalisis data praktikum.	☐	☐	☐	☐	☒
20		Terdapat kegiatan refleksi pembelajaran.	☐	☐	☐	☐	☒
21		Konteks masalah relevan dengan kehidupan sehari-hari.	☐	☐	☐	☐	☒
22		Aktivitas menguatkan kemampuan berpikir kritis.	☐	☐	☐	☐	☒

23		Panduan mendorong kemandirian belajar.	☐	☐	☐	☐	☒
24		Panduan fleksibel diterapkan pada sarana laboratorium beragam.	☐	☐	☐	☐	☒
25		Panduan mendukung pembelajaran bermakna.	☐	☐	☐	☐	☒

KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

Perbaikan Pada Penguatan Materi Agar lebih Mudah di Pahami, kaitkan antara Masalah, teori Dan Praktikum.

KESIMPULAN

Panduan ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan tanpa revisi
- ② Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu

Seluma, 6 Februari 2026

Validator,



DIANA SARI, M.Pd

NIP. 19791225 200701 2012

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Nama Validator : Dr. Mariana Ade Cahaya, M.Pd
 Instansi : Universitas Muhammadiyah Bengkulu
 Judul Penelitian : Pengembangan Panduan Praktikum Pada Materi Reaksi Kimia Untuk Memfasilitasi Keterampilan Proses Sains Berbasis Model Problem Based Learning (PBL) Kelas X Di SMA Negeri 1 Seluma
 Peneliti : Rianti Rahmadania
 Dosen : 1. Dr. Winda Ramadanti, M.Pd
 Pembimbing : 2. Dr. Apriza Fitriani, M.Pd

PETUNJUK PENGISIAN

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap **Panduan Praktikum Kimia Berbasis PBL**
2. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi terkait dengan kelayakan Panduan.
3. Berilah tanda centang (✓) pada kolom skor penilaian sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
4. Kriteria penilaian:

Skor	Kategori
5	Sangat Layak
4	Layak
3	Cukup Layak
2	Kurang Layak
1	Tidak Layak

5. Mohon Kepada Bapak/ Ibu untuk memberikan komentar atau usulan perbaikan

TABEL PENILAIAN AHLI MEDIA

No	Indikator Penilaian	Butir Soal	1	2	3	4	5
1	Kemenarikan Desain	Tampilan umum Panduan menarik dan memotivasi belajar.	☐	☐	☐	☐	☒
2		Ilustrasi dan gambar relevan dengan materi.	☐	☐	☐	☐	☒

3	Kejelasan Tata Letak	Visual tidak menimbulkan miskonsepsi.	☐	☐	☐	☐	☒
4		Penggunaan warna mendukung fokus belajar.	☐	☐	☐	☐	☒
5		Tampilan visual meningkatkan motivasi belajar.	☐	☐	☐	☐	☒
6		Tata letak konsisten dan mudah diikuti.	☐	☐	☐	☐	☒
7		Jenis dan ukuran huruf mudah dibaca.	☐	☐	☐	☒	☐
8	Konsistensi Grafis	Spasi dan margin proporsional.	☐	☐	☐	☒	☐
9		Navigasi Panduan jelas dan logis.	☐	☐	☐	☐	☒
10		Tampilan tidak terlalu padat dan nyaman dilihat.	☐	☐	☐	☒	☐
11		Ikon dan simbol digunakan secara konsisten.	☐	☐	☐	☐	☒
12	Kemudahan Penggunaan	Format tabel dan heading konsisten.	☐	☐	☐	☒	☐
13		Penggunaan font, warna, ikon, dan ilustrasi konsisten	☐	☐	☐	☒	☐
14		Petunjuk penggunaan Panduan mudah dipahami.	☐	☐	☐	☐	☒
15		Panduan praktis digunakan dalam praktikum.	☐	☐	☐	☒	☐
16		Panduan dapat digunakan cetak maupun digital.	☐	☐	☐	☐	☒
17		Media mendukung efisiensi waktu pembelajaran.	☐	☐	☐	☐	☒
18		Media mendukung kemandirian dan kolaborasi belajar.	☐	☐	☐	☐	☒
19		Media dapat diakses oleh peserta didik beragam	☐	☐	☐	☐	☒
20		Media layak mendukung ketercapaian CP.	☐	☐	☐	☐	☒
21		Media membantu analisis data praktikum.	☐	☐	☐	☐	☒
22		Media memfasilitasi refleksi pembelajaran.	☐	☐	☐	☐	☒
23		Visual prosedur praktikum mudah diikuti.	☐	☐	☐	☐	☒
24		Media pembelajaran mendukung penerapan sintaks Problem Based Learning (PBL) secara sistematis.	☐	☐	☐	☐	☒
25		Media pembelajaran memfasilitasi pengembangan keterampilan proses sains siswa (merumuskan hipotesis, mengidentifikasi dan	☐	☐	☐	☐	☒

		mengendalikan variabel, merancang eksperimen, menginterpretasi data, menerapkan konsep, serta mengevaluasi) secara optimal.					
--	--	---	--	--	--	--	--

KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

Panduan praktikum dapat digunakan setelah memperbaiki tata letak,
konsistensi ukuran tulisan, spasi tulisan, kejelasan langkah percobaan,
serta pertanyaan pada bagian evaluasi

KESIMPULAN

Panduan ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan tanpa revisi
- ② Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu

Bengkulu, 6 Februari 2026

Validator,


Dr. Marlana Ade Cahaya, M.Pd

LEMBAR VALIDASI AHLI BAHASA

Nama Validator : **ARLAN SM, M.Pd**
 Instansi : **Cabang Dinas Wilayah VI TAIS, Seluma**
 Judul Penelitian : Pengembangan Panduan Praktikum Pada Materi Reaksi Kimia Untuk Memfasilitasi Keterampilan Proses Sains Berbasis Model Problem Based Learning (PBL) Kelas X Di SMA Negeri 1 Seluma
 Peneliti : Rianti Rahmadania
 Dosen : 1. Dr. Winda Ramadanti, M.Pd
 Pembimbing : 2. Dr. Apriza Fitriani, M.Pd

PETUNJUK PENGISIAN

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap **Panduan Praktikum Kimia Berbasis PBL**
2. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi terkait dengan kelayakan Panduan.
3. Berilah tanda centang (✓) pada kolom skor penilaian sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
4. Kriteria penilaian:

Skor	Kategori
5	Sangat Layak
4	Layak
3	Cukup Layak
2	Kurang Layak
1	Tidak Layak

5. Mohon Kepada Bapak/ Ibu untuk memberikan komentar atau usulan perbaikan

TABEL PENILAIAN AHLI BAHASA

No	Aspek Penilaian	Butir Soal	1	2	3	4	5
1	Kejelasan Kalimat	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh peserta didik.	☐	☐	☐	☐	☒
2		Kalimat disusun secara efektif dan logis.	☐	☐	☐	☐	☒

3		Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan multitafsir.	☐	☐	☐	☐	☒
4		Instruksi praktikum disajikan secara jelas dan runtut.	☐	☐	☐	☐	☒
5		Bahasa pada langkah kerja mudah diikuti peserta didik.	☐	☐	☐	☒	☐
6		Bahasa pada bagian analisis data mudah dipahami.	☐	☐	☐	☐	☒
7		Bahasa evaluasi sesuai dengan tujuan pembelajaran.	☐	☐	☐	☒	☐
8		Bahasa pemantik masalah disajikan secara jelas dan kontekstual.	☐	☐	☐	☐	☒
9	Ketepatan Istilah Ilmiah	Istilah kimia digunakan secara tepat sesuai kaidah ilmiah.	☐	☐	☐	☐	☒
10		Penggunaan istilah ilmiah konsisten di seluruh panduan.	☐	☐	☐	☐	☒
11	Keterbacaan	Bahasa disajikan secara ringkas dan padat.	☐	☐	☐	☐	☒
12		Penulisan telah sesuai dengan kaidah PUEBI.	☐	☐	☐	☐	☒
13		Tanda baca digunakan secara tepat.	☐	☐	☐	☐	☒
14		Teks nyaman dan mudah dibaca oleh peserta didik.	☐	☐	☐	☐	☒
15		Gaya bahasa digunakan secara konsisten.	☐	☐	☐	☐	☒
16	Kesesuaian dengan Tingkat Siswa	Bahasa bersifat ilmiah namun tetap komunikatif.	☐	☐	☐	☐	☒
17		Bahasa mendorong diskusi dan interaksi belajar.	☐	☐	☐	☐	☒
18		Bahasa yang digunakan mampu meningkatkan motivasi belajar.	☐	☐	☐	☐	☒
19		Bahasa sesuai dengan perkembangan peserta didik fase E.	☐	☐	☐	☐	☒
20		Paragraf disusun secara runtut dan saling terkait.	☐	☐	☐	☐	☒
21		Pertanyaan reflektif disusun secara jelas dan mendalam.	☐	☐	☐	☐	☒
22		Bahasa yang digunakan santun dan edukatif.	☐	☐	☐	☐	☒
23		Bahasa mendukung ketercapaian Capaian Pembelajaran (CP).	☐	☐	☐	☐	☒

24		Bahasa mendukung penguatan literasi sams peserta didik.	☐	☐	☐	☐	☒
25		Bahasa membantu terciptanya pembelajaran yang bermakna.	☐	☐	☐	☐	☒

KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

Panduan Praktikum layak digunakan setelah memperbaiki:

bahasa pada langkah kerja, bahasa pada bagian analisis dan evaluasi.

KESIMPULAN

Panduan ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan tanpa revisi
- ② Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu

Seluma, 6 Februari 2026

Validator,

IRLAN SM

IRLAN SM, M.Pd

LAMPIRAN

PERHITUNGAN VALIDITAS INSTRUMEN AHLI

Validasi dilakukan oleh tiga kategori ahli: ahli materi kimia, ahli media pembelajaran, dan ahli bahasa. Setiap ahli diberikan lembar validasi yang berisi indikator penilaian dengan skala Likert 1–5. Aspek-aspek yang dinilai meliputi:

1. Aspek Materi; kesesuaian dengan kurikulum, kebenaran konsep ilmiah, kedalaman materi, dan kesesuaian dengan pendekatan PBL.
2. Aspek Media; kemenarikan desain, kejelasan tata letak, konsistensi grafis, dan kemudahan penggunaan.
3. Aspek Bahasa; kejelasan kalimat, ketepatan istilah ilmiah, keterbacaan, dan kesesuaian dengan tingkat Siswa.

Kriteria penentuan validitas produk disajikan sebagai berikut:

Persentase (%)	Kategori Kevalidan
81% – 100%	Sangat Valid
61% – 80%	Valid
41% – 60%	Cukup Valid
21% – 40%	Kurang Valid
0% – 20%	Tidak Valid

1. Perhitungan Validitas Instrumen Ahli Materi

Jumlah item = 25

Skala penilaian = 1–5

Jumlah validator materi = 1 orang

total skor dari ahli materi: $\sum X = 123$

Nilai kevalidan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$V(\%) = \frac{\sum \text{Jumlah skor}}{\sum \text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

$$V(\%) = \frac{\sum 123}{\sum 125} \times 100\%$$

$$V(\%) = 98,4 \%$$

2. Perhitungan Validitas Instrumen Ahli Media

Jumlah item = 25

Skala penilaian = 1–5

Jumlah validator media = 1 orang

total skor dari ahli materi: $\sum X = 119$

Nilai kevalidan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$V(\%) = \frac{\sum \text{Jumlah skor}}{\sum \text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

$$V(\%) = \frac{\sum 119}{\sum 125} \times 100\%$$

$$V(\%) = 95,2 \%$$

3. Perhitungan Validitas Instrumen Ahli Bahasa

Jumlah item = 25

Skala penilaian = 1–5

Jumlah validator bahasa = 1 orang

total skor dari ahli materi: $\sum X = 123$

Nilai kevalidan dihitung dengan menggunakan rumus:

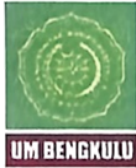
$$V(\%) = \frac{\sum \text{Jumlah skor}}{\sum \text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

$$V(\%) = \frac{\sum 123}{\sum 125} \times 100\%$$

$$V(\%) = 98,4 \%$$

Rekap Validasi Ahli

Validator	Jumlah Item	Total Skor	Persentase	Kategori
Ahli Materi	25	123	98,4 %	Sangat Valid
Ahli Media	25	119	95,2 %	Sangat Valid
Ahli Bahasa	25	123	98,4 %	Sangat Valid



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

● Kampus 1, Jl. Balli, Kampung Bali, Teluk Segara, Kota Bengkulu, 38119

● fkipo.umb.ac.id

● fkip@umb.ac.id

☎ (0736) 26161

☎ (0736) 22765

Nomor : 121 /S2/DF.01/II.3.AU/C/2026
Lampiran : 1 Berkas
Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth. Kepala Sekolah SMAN 1
Di
Seluma

Assalamualaikum Wr. Wb

Teriring salam semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua dalam beraktivitas.

Dalam rangka memperoleh data penelitian untuk penyusunan tesis, maka melalui surat ini kami sampaikan permohonan kepada Bapak/Ibu agar dapat memberikan izin penelitian mahasiswa kami sebagai berikut:

Nama : Rianti Rahmadania
NPM : 2486110043
Prodi : Magister Pedagogi
Fakultas : KIP

Untuk melakukan penelitian dengan judul tesis:

"Pengembangan Panduan Praktikum Pada Materi Reaksi Kimia Untuk Memfasilitasi Keterampilan Proses Sains Berbasis Model Problem Based Learning (PBL) Kelas X Di SMAN 1 Seluma"

Adapun kegiatan penelitian ini akan dilaksanakan sebagai berikut:

Tempat Penelitian : SMAN 1 Seluma
Objek Penelitian : Siswa
Lama Penelitian : ± 1 Bulan

Sebagai bahan pertimbangan Bapak/Ibu bersama ini kami lampirkan proposal tesis mahasiswa yang telah disetujui oleh dosen pembimbing.

Demikianlah surat permohonan ini kami sampaikan. Atas bantuan dan kerjasamanya yang baik kami ucapkan terimakasih.

Bengkulu, 10 Februari 2026

a.n Dekan
Wakil Dekan I

Dr. Tomi Hidayat, M.Pd
NBK.1501089141



umb.ac.id



humas@umb.ac.id



0822-3546-1991



um bengkulu



um bengkulu



um bengkulu



um bengkulu



umbtv



Radio Jazirah FM 104,3 M.Hz

DOKUMENTASI PENELITIAN



Tahap Orientasi Siswa pada Masalah



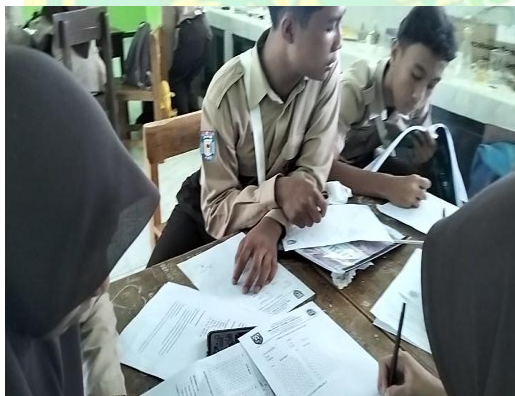
Tahap Mengorganisasi Siswa



Tahap Membimbing Penyelidikan Individual dan Kelompok



Tahap Mengembangkan dan Menilai Pencapaian Hasil



Tahap Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

Tabel Data Observasi Keterampilan Proes Sain (KPS) Saat Praktikum (12 Siswa)

No	Siswa	Mengamati	Merumuskan Masalah	Menyusun Hipotesis	Mengontrol Variabel	Melakukan Eksperimen	Mengumpulkan Data	Menganalisis Data	Menarik Kesimpulan	Mengomunikasikan Hasil	Jumlah Skor
1	S1	4	4	3	4	4	4	3	4	4	34
2	S2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	28
3	S3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36
4	S4	3	3	2	3	3	3	3	3	2	25
5	S5	4	3	4	3	4	4	4	3	4	33
6	S6	2	3	2	2	3	3	2	3	2	22
7	S7	4	4	3	4	4	4	4	4	3	34
8	S8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27
9	S9	4	4	4	3	4	4	4	4	4	35
10	S10	3	2	3	2	3	3	2	3	2	23
11	S11	4	3	4	4	4	4	3	4	4	34
12	S12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27

No	Nama Siswa	Jumlah Skor	Nilai (%)	Kategori
1	Siswa 1	34	94	Sangat Baik
2	Siswa 2	28	78	Baik
3	Siswa 3	36	100	Sangat Baik
4	Siswa 4	25	69	Cukup
5	Siswa 5	33	92	Sangat Baik
6	Siswa 6	22	61	Cukup
7	Siswa 7	34	94	Sangat Baik
8	Siswa 8	27	75	Baik
9	Siswa 9	35	97	Sangat Baik
10	Siswa 10	23	64	Cukup
11	Siswa 11	34	94	Sangat Baik
12	Siswa 12	27	75	Baik

KATEGORI PENILAIAN

Rentang Skor	Kategori	Deskripsi Umum
85–100	Sangat Baik	Siswa menunjukkan penguasaan konsep dan keterampilan sangat optimal, mandiri, dan konsisten.
70–84	Baik	Siswa menunjukkan penguasaan konsep dan keterampilan dengan baik, masih terdapat kekurangan kecil yang tidak signifikan.
55–69	Cukup	Siswa memiliki penguasaan konsep dan keterampilan dasar, namun masih memerlukan penguatan dan pendampingan.
< 55	Perlu Bimbingan	Siswa belum menguasai konsep dan keterampilan secara memadai, sehingga membutuhkan bimbingan intensif dan remedial.

Tabel Hasil Wawancara Siswa (12 Siswa)

No	Nama Siswa	Pendapat tentang Kejelasan Panduan	Bagian yang Paling Membantu	Kesulitan yang Dialami	Saran Siswa
1	Siswa 1	Petunjuk mudah dipahami	Identifikasi masalah	Menarik kesimpulan dari data	Perlu contoh kesimpulan yang lebih jelas
2	Siswa 2	Panduan cukup jelas	Penentuan variabel	Menganalisis data percobaan	Tambahkan contoh analisis data
3	Siswa 3	Bahasa mudah dimengerti	Penyusunan hipotesis	Menyimpulkan hasil percobaan	Perlu latihan tambahan
4	Siswa 4	Panduan membantu pelaksanaan praktikum	Identifikasi masalah	Menghubungkan data dengan teori	Tambahkan penjelasan teori singkat
5	Siswa 5	Instruksi praktikum sangat jelas	Penentuan variabel	Menarik kesimpulan	Berikan contoh hasil pembahasan
6	Siswa 6	Langkah kerja mudah diikuti	Penyusunan hipotesis	Analisis hasil pengamatan	Tambahkan contoh tabel analisis
7	Siswa 7	Panduan cukup membantu	Identifikasi masalah	Membuat kesimpulan akhir	Perlu penjelasan lebih rinci
8	Siswa 8	Bahasa dalam panduan mudah dipahami	Penentuan variabel	Menafsirkan data hasil percobaan	Tambahkan contoh interpretasi data
9	Siswa 9	Petunjuk praktikum sistematis	Penyusunan hipotesis	Menyusun pembahasan	Perlu contoh pembahasan sederhana
10	Siswa 10	Panduan membantu memahami percobaan	Identifikasi masalah	Mengaitkan hasil dengan hipotesis	Tambahkan latihan soal analisis
11	Siswa 11	Langkah-langkah praktikum jelas	Penentuan variabel	Penarikan kesimpulan	Berikan contoh kesimpulan yang lengkap
12	Siswa 12	Panduan cukup mudah dipahami	Penyusunan hipotesis	Analisis data percobaan	Tambahkan penjelasan pada bagian analisis

Kesimpulan Wawancara:

Berdasarkan hasil wawancara terhadap 12 siswa, sebagian besar siswa menyatakan bahwa panduan praktikum membantu mereka dalam memahami proses percobaan, terutama pada tahap identifikasi masalah, penentuan variabel, dan penyusunan hipotesis. Namun, beberapa siswa masih mengalami kesulitan pada tahap analisis data dan penarikan kesimpulan. Oleh karena itu, diperlukan penambahan contoh konkret dan penjelasan yang lebih rinci agar pemahaman siswa terhadap hasil percobaan menjadi lebih optimal.

Tabel Hasil Wawancara Guru (2 Guru Kimia)

No	Guru	Pertanyaan	Jawaban Guru
1	Guru 1	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu mengenai kejelasan petunjuk dalam panduan praktikum kimia materi reaksi kimia?	Petunjuk dalam panduan cukup jelas dan sistematis sehingga mudah dipahami oleh siswa saat melakukan praktikum.
2	Guru 1	Apakah panduan praktikum dapat membantu siswa memahami konsep reaksi kimia?	Ya, panduan membantu siswa memahami konsep melalui kegiatan percobaan yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari.
3	Guru 1	Bagaimana keterlibatan siswa selama menggunakan panduan praktikum ini?	Siswa terlihat lebih aktif berdiskusi dan berpartisipasi selama kegiatan praktikum berlangsung.
4	Guru 1	Apa saran Ibu untuk perbaikan panduan praktikum?	Sebaiknya ditambahkan contoh analisis data dan penarikan kesimpulan agar siswa lebih mudah memahami hasil percobaan.
5	Guru 2	Apakah langkah-langkah dalam panduan praktikum sudah sesuai dengan model PBL?	Langkah-langkah sudah mencerminkan tahapan Problem Based Learning dengan baik.
6	Guru 2	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu mengenai tampilan panduan praktikum?	Tampilan panduan cukup menarik dan mampu meningkatkan minat belajar siswa.
7	Guru 2	Apakah panduan praktikum membantu siswa dalam merumuskan hipotesis?	Ya, siswa menjadi lebih terarah dalam menyusun hipotesis berdasarkan masalah yang diberikan.
8	Guru 2	Apa kendala yang mungkin muncul saat menggunakan panduan praktikum ini?	Sebagian siswa masih memerlukan bimbingan dalam menganalisis data hasil percobaan.

Kesimpulan Wawancara:

Guru menilai bahwa panduan praktikum telah sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran berbasis masalah dan mampu mendukung keterampilan proses sains siswa. Meskipun demikian, masih terdapat beberapa aspek yang perlu diperbaiki, terutama pada bagian analisis data dan penarikan kesimpulan. Beberapa siswa masih memerlukan contoh yang lebih konkret agar dapat memahami hasil percobaan secara lebih mendalam. Oleh karena itu, pengembangan selanjutnya disarankan untuk menambahkan contoh analisis data, ilustrasi gambar, serta latihan penarikan kesimpulan agar panduan praktikum menjadi lebih optimal digunakan dalam pembelajaran kimia.

Tabel Angket Kepraktisan (12 Siswa)

No	Siswa	B 1	B 2	B 3	B 4	B 5	B 6	B 7	B 8	B 9	B 10	B 11	B 12	B 13	B 14	B 15	B 16	B 17	B 18	B 19	B 20	Total
1	S1	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	84
2	S2	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	82
3	S3	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	84
4	S4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	83
5	S5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	83
6	S6	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	83
7	S7	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	83
8	S8	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	83
9	S9	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	83
10	S10	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	83
11	S11	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	83
12	S12	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	83
	Total	49	50	51	50	50	49	50	51	50	50	50	50	51	50	50	49	51	50	48	48	997

Rekapitulasi

- Jumlah siswa = 12 orang
- Jumlah butir pertanyaan = 20
- Skor maksimal setiap butir = 5
- Skor Keseluruhan = 997
- Skor maksimal keseluruhan = $12 \times 20 \times 5 = 1200$
- Persentase kepraktisan = 83,1%

Interpretasi:

Berdasarkan hasil rekapitulasi data angket respon siswa, diperoleh persentase kepraktisan sebesar **83,1%** dengan kategori **Sangat Praktis**. Hal ini menunjukkan bahwa panduan praktikum berbasis Problem Based Learning (PBL) mudah digunakan, menarik, sistematis, serta mampu membantu siswa dalam memahami kegiatan praktikum dengan baik.

**ANGKET KEPRAKTISAN PANDUAN PRAKTIKUM
RESPON GURU KIMIA**

Nama Responden : Sri Mopti
 Instansi : SMAN 1 seluma
 Judul Penelitian : Pengembangan Panduan Praktikum Pada Materi Reaksi Kimia Untuk Memfasilitasi Keterampilan Proses Sains Berbasis Model Problem Based Learning (PBL) Kelas X Di SMA Negeri 1 Seluma
 Peneliti : Rianti Rahmadania
 Dosen : 1. Dr. Winda Ramadianti, M.Pd
 Pembimbing : 2. Dr. Apriza Fitriani, M.Pd

PETUNJUK PENGISIAN

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap **Panduan Praktikum Kimia Berbasis PBL**
2. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi terkait dengan kepraktisan Panduan.
3. Berilah tanda centang (✓) pada kolom skor penilaian sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
4. Kriteria penilaian:

Skor	Kategori
5	Sangat Setuju
4	Setuju
3	Cukup Setuju
2	Kurang Setuju
1	Tidak Setuju

5. Mohon Kepada Bapak/ Ibu untuk memberikan komentar atau usulan perbaikan

TABEL ANGKET KEPRAKTISAN GURU

No	Aspek yang Dinilai	Pernyataan Respon Guru	1	2	3	4	5
1	Kemudahan penggunaan	Panduan praktikum mudah digunakan oleh guru dalam melaksanakan pembelajaran kimia.	☐	☐	☐	☐	☒

2		Struktur panduan praktikum memudahkan guru memahami alur kegiatan pembelajaran.	☐	☐	☐	☒	☐
3		Panduan praktikum dapat digunakan tanpa memerlukan penjelasan tambahan yang rumit.	☐	☐	☐	☒	☐
4		Panduan praktikum membantu guru mengelola kegiatan praktikum secara sistematis.	☐	☐	☐	☐	☒
5	Kejelasan petunjuk	Petunjuk praktikum disusun secara jelas dan mudah dipahami oleh guru.	☐	☐	☐	☐	☒
6		Langkah-langkah praktikum disajikan secara runtut dan logis.	☐	☐	☐	☐	☒
7		Petunjuk praktikum memudahkan guru membimbing siswa selama kegiatan praktikum.	☐	☐	☐	☒	☐
8		Bahasa pada petunjuk praktikum tidak menimbulkan multitafsir.	☐	☐	☐	☒	☐
9	Kesesuaian dengan kurikulum	Materi praktikum sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) Kimia Kurikulum Merdeka.	☐	☐	☐	☐	☒
10		Kegiatan praktikum mendukung pencapaian Tujuan Pembelajaran (TP) yang direncanakan.	☐	☐	☐	☐	☒
11		Panduan praktikum selaras dengan pendekatan pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka.	☐	☐	☐	☒	☐
12		Kegiatan praktikum mendukung pengembangan keterampilan proses sains siswa (merumuskan hipotesis, mengidentifikasi dan mengendalikan data, merancang eksperimen, menginterpretasi data, menerapkan konsep, serta mengevaluasi)	☐	☐	☐	☐	☒
13	Kelayakan waktu pembelajaran	Waktu pelaksanaan praktikum sesuai dengan alokasi waktu pembelajaran.	☐	☐	☐	☒	☐

14		Panduan praktikum membantu efisiensi waktu pembelajaran di kelas atau laboratorium.	☐	☐	☐	☒	☐
15		Panduan praktikum membantu guru melaksanakan pembelajaran kimia berbasis PBL secara efektif.	☐	☐	☐	☒	☐

KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

Panduan Pratikum ini sudah layak untuk digunakan pada pembelajaran kimia berbasis PBL dan sudah sesuai dengan dengan perkembangan pembelajaran dalam kurikulum Merdeka.

KESIMPULAN

Panduan ini dinyatakan *):

1. Setuju digunakan tanpa revisi
2. Setuju digunakan dengan revisi
3. Tidak Setuju digunakan

*) Lingkari salah satu

Seluma, Februari 2026

Responden,

Sri Nopri

Sri Nopri, Spd

NIP 1981101 200604 2 022

**ANGKET KEPRAKTISAN PANDUAN PRAKTIKUM
RESPON GURU KIMIA**

Nama Responden : Nita Herdiana
 Instansi : SMA N 1 SELUMA
 Judul Penelitian : Pengembangan Panduan Praktikum Pada Materi Reaksi Kimia Untuk Memfasilitasi Keterampilan Proses Sains Berbasis Model Problem Based Learning (PBL) Kelas X Di SMA Negeri 1 Seluma
 Peneliti : Rianti Rahmadania
 Dosen : 1. Dr Winda Ramadanti, M.Pd
 Pembimbing : 2. Dr Apriza Fitriani, M Pd

PETUNJUK PENGISIAN

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap **Panduan Praktikum Kimia Berbasis PBL**.
2. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi terkait dengan kepraktisan Panduan.
3. Berilah tanda centang (✓) pada kolom skor penilaian sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu
4. Kriteria penilaian.

Skor	Kategori
5	Sangat Setuju
4	Setuju
3	Cukup Setuju
2	Kurang Setuju
1	Tidak Setuju

5. Mohon Kepada Bapak/ Ibu untuk memberikan komentar atau usulan perbaikan

TABEL ANGKET KEPRAKTISAN GURU

No	Aspek yang Dinilai	Pernyataan Respon Guru	1	2	3	4	5
1	Kemudahan penggunaan	Panduan praktikum mudah digunakan oleh guru dalam melaksanakan pembelajaran kimia	☐	☐	☐	☐	☒

2		Struktur panduan praktikum memudahkan guru memahami alur kegiatan pembelajaran	☐	☐	☐	☐	☒
3		Panduan praktikum dapat digunakan tanpa memerlukan penjelasan tambahan yang rumit	☐	☐	☐	☒	☐
4		Panduan praktikum membantu guru mengelola kegiatan praktikum secara sistematis	☐	☐	☐	☒	☐
5	Kejelasan petunjuk	Petunjuk praktikum disusun secara jelas dan mudah dipahami oleh guru	☐	☐	☐	☒	☐
6		Langkah-langkah praktikum disajikan secara runtut dan logis	☐	☐	☐	☐	☒
7		Petunjuk praktikum memudahkan guru membimbing siswa selama kegiatan praktikum	☐	☐	☐	☐	☒
8		Bahasa pada petunjuk praktikum tidak menimbulkan multitafsir	☐	☐	☐	☒	☐
9	Kesesuaian dengan kurikulum	Materi praktikum sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) Kimia Kurikulum Merdeka	☐	☐	☐	☒	☐
10		Kegiatan praktikum mendukung pencapaian Tujuan Pembelajaran (TP) yang direncanakan	☐	☐	☐	☒	☐
11		Panduan praktikum selaras dengan pendekatan pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka	☐	☐	☐	☒	☐
12		Kegiatan praktikum mendukung pengembangan keterampilan proses sains siswa (merumuskan hipotesis, mengidentifikasi dan mengendalikan data, merancang eksperimen, menginterpretasi data, menerapkan konsep, serta mengevaluasi)	☐	☐	☐	☒	☐
13	Kelayakan waktu pembelajaran	Waktu pelaksanaan praktikum sesuai dengan alokasi waktu pembelajaran	☐	☐	☐	☒	☐

14		Panduan praktikum membantu efisiensi waktu pembelajaran di kelas atau laboratorium.	☐	☐	☐	☒	☐
15		Panduan praktikum membantu guru melaksanakan pembelajaran kimia berbasis PBL secara efektif.	☐	☐	☐	☐	☒

KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

Panduan praktikum ini sudah sangat layak untuk digunakan sebagai modul pembelajaran berbasis praktikum.

KESIMPULAN

Panduan ini dinyatakan *):

- (1) Setuju digunakan tanpa revisi
 - (2) Setuju digunakan dengan revisi
 3. Tidak Setuju digunakan
- *) Lingkari salah satu

Seluma, 13 Februari 2026

Responden,

Nur

NITA HERDIANA, S.Pd

NIP 19830627 2010012014

**ANGKET KEPRAKTISAN PANDUAN PRAKTIKUM
RESPON SISWA**

Nama Responden : *M. Farhan Junior*
 Sekolah : *SMAN 1 Seluma*
 Judul Penelitian : Pengembangan Panduan Praktikum Pada Materi
 Reaksi Kimia Untuk Memfasilitasi Keterampilan
 Proses Sains Berbasis Model Problem Based
 Learning (PBL) Kelas X Di SMA Negeri 1 Seluma
 Peneliti : Rianti Rahmadania
 Dosen : 1. Dr. Winda Ramadanti, M.Pd
 Pembimbing : 2. Dr. Apriza Fitriani, M.Pd

PETUNJUK PENGISIAN

1. Mohon kesediaan Siswa-siswi untuk memberikan penilaian terhadap **Panduan Praktikum Kimia Berbasis PBL**
2. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi terkait dengan kepraktisan Panduan.
3. Berilah tanda centang (√) pada kolom skor penilaian sesuai dengan penilaian Anda.
4. Kriteria penilaian:

Skor	Kategori
5	Sangat Setuju
4	Setuju
3	Cukup Setuju
2	Kurang Setuju
1	Tidak Setuju
5. Mohon Kepada Siswa-siswi untuk memberikan komentar atau usulan perbaikan

TABEL ANGKET KEPRAKTISAN SISWA

No	Aspek yang Dinilai	Pernyataan Respon Siswa	1	2	3	4	5
1	Kemenarikan tampilan	Tampilan panduan praktikum terlihat menarik dan tidak membosankan	☐	☐	☐	☐	☒

2		Penggunaan gambar, tabel, dan tata letak dalam panduan membantu saya memahami isi praktikum.	☐	☐	☐	☒	☐
3		Desain panduan praktikum membuat saya lebih termotivasi mengikuti kegiatan praktikum.	☐	☐	☐	☐	☒
4	Kemudahan memahami materi	Panduan praktikum mudah dibaca dan tidak membuat saya bingung saat digunakan.	☐	☐	☐	☐	☒
5		Materi reaksi kimia yang disajikan dalam panduan mudah saya pahami.	☐	☐	☐	☒	☐
6		Bahasa yang digunakan dalam panduan praktikum jelas dan sesuai dengan tingkat pemahaman saya.	☐	☐	☐	☒	☐
7		Langkah-langkah praktikum dijelaskan secara runtut dan mudah diikuti.	☐	☐	☒	☐	☐
8		Saya dapat melakukan praktikum tanpa banyak bertanya kepada guru karena petunjuknya jelas.	☐	☐	☐	☐	☒
9		Pertanyaan dan tugas dalam panduan membantu saya memahami materi reaksi kimia.	☐	☐	☐	☐	☒
10	Relevansi kontekstual	Masalah yang disajikan dalam panduan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.	☐	☐	☐	☒	☐
11		Contoh reaksi kimia dalam panduan mudah saya temui dalam kehidupan sehari-hari.	☐	☐	☒	☐	☐
12		Kegiatan praktikum membantu saya memahami manfaat reaksi kimia dalam kehidupan.	☐	☐	☐	☐	☒
13		Saya menjadi lebih paham hubungan antara teori reaksi kimia dan fenomena nyata.	☐	☐	☐	☐	☒
14	Keterampilan proses sains	Panduan praktikum membantu saya melatih keterampilan mengamati selama praktikum.	☐	☐	☐	☐	☒
15		Panduan praktikum membantu saya merumuskan masalah dan membuat dugaan (hipotesis).	☐	☐	☐	☐	☒
16		Panduan praktikum melatih saya melakukan percobaan sesuai prosedur.	☐	☐	☐	☐	☒

17	Panduan praktikum membantu saya mengolah dan menganalisis data hasil percobaan.	☐	☐	☐	☐	☒
18	Panduan praktikum melatih saya menarik kesimpulan berdasarkan hasil praktikum.	☐	☐	☐	☐	☒
19	Panduan praktikum mendorong saya berdiskusi dan bekerja sama dengan teman.	☐	☐	☐	☐	☒
20	Setelah menggunakan panduan ini, saya merasa keterampilan proses sains saya (merumuskan hipotesis, mengidentifikasi dan mengendalikan variabel, merancang eksperimen, menginterpretasi data, menerapkan konsep, serta mengevaluasi) terfasilitasi dan berkembang	☐	☐	☐	☒	☐

KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

Dengan adanya praktikum saya lebih mengerti dan paham

KESIMPULAN

Panduan ini dinyatakan *):

1. Setuju digunakan tanpa revisi
2. Setuju digunakan dengan revisi
3. Tidak setuju digunakan

*) Lingkari salah satu

Seluma, Februari 2026

Responden,



M. Karhan. Junior

**Tabel Data Observasi Keterampilan Proes Sain (KPS) Saat Praktikum
(36 Siswa)**

No	Siswa	Meng amati	Meru musk an Masal ah	Meny usun Hipot esis	Meng ontrol Varia bel	Melak ukan Ekspe rimen	Meng umpu lkan Data	Meng analisis Data	Men arik Kesimpu lan	Meng omuni kasikan Hasil	Skor
1	S1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36
2	S2	4	3	4	3	4	4	3	4	4	33
3	S3	3	3	3	4	4	3	4	3	4	31
4	S4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	28
5	S5	4	4	3	4	4	4	4	3	4	34
6	S6	3	3	3	3	3	4	3	3	3	28
7	S7	4	4	4	3	4	4	3	4	4	34
8	S8	3	3	4	3	3	3	3	4	3	29
9	S9	4	4	3	4	4	4	4	4	3	34
10	S10	3	3	3	3	4	3	3	3	4	29
11	S11	4	4	4	4	3	4	4	4	4	35
12	S12	3	3	3	4	3	3	3	3	3	28
13	S13	4	4	3	4	4	4	3	4	4	34
14	S14	3	3	4	3	3	4	3	3	4	30
15	S15	4	4	4	4	4	3	4	4	3	34
16	S16	3	3	3	3	3	3	4	3	3	28
17	S17	4	4	3	4	4	4	4	3	4	34
18	S18	3	3	3	3	4	3	3	4	3	29
19	S19	4	4	4	4	3	4	4	4	4	35
20	S20	3	3	4	3	3	3	3	3	4	29
21	S21	4	4	3	4	4	4	4	4	3	34
22	S22	3	3	3	3	4	3	3	3	3	28
23	S23	4	4	4	3	4	4	3	4	4	34
24	S24	3	3	4	3	3	4	3	3	4	30
25	S25	4	4	3	4	4	4	4	3	4	34
26	S26	3	3	3	4	3	3	3	4	3	29
27	S27	4	4	4	4	4	3	4	4	4	35
28	S28	3	3	3	3	3	4	3	3	3	28
29	S29	4	4	3	4	4	4	4	4	3	34
30	S30	3	3	4	3	4	3	3	3	4	30
31	S31	4	4	4	4	3	4	4	3	4	34
32	S32	3	3	3	3	3	3	4	3	3	28
33	S33	4	4	3	4	4	4	3	4	4	34
34	S34	3	3	4	3	3	4	3	3	4	30
35	S35	4	4	4	4	4	3	4	4	3	34
36	S36	3	3	3	3	4	3	3	4	3	29

No	Nama Siswa	Jumlah Skor	Persentase	Kategori
1	Siswa 1	36	100%	Sangat Baik
2	Siswa 2	33	91,7%	Sangat Baik
3	Siswa 3	31	86,1%	Sangat Baik
4	Siswa 4	28	77,8%	Baik
5	Siswa 5	34	94,4%	Sangat Baik

6	Siswa 6	28	77,8%	Baik
7	Siswa 7	34	94,4%	Sangat Baik
8	Siswa 8	29	80,6%	Baik
9	Siswa 9	34	94,4%	Sangat Baik
10	Siswa 10	29	80,6%	Baik
11	Siswa 11	35	97,2%	Sangat Baik
12	Siswa 12	28	77,8%	Baik
13	Siswa 13	34	94,4%	Sangat Baik
14	Siswa 14	30	83,3%	Baik
15	Siswa 15	34	94,4%	Sangat Baik
16	Siswa 16	28	77,8%	Baik
17	Siswa 17	34	94,4%	Sangat Baik
18	Siswa 18	29	80,6%	Baik
19	Siswa 19	35	97,2%	Sangat Baik
20	Siswa 20	29	80,6%	Baik
21	Siswa 21	34	94,4%	Sangat Baik
22	Siswa 22	28	77,8%	Baik
23	Siswa 23	34	94,4%	Sangat Baik
24	Siswa 24	30	83,3%	Baik
25	Siswa 25	34	94,4%	Sangat Baik
26	Siswa 26	29	80,6%	Baik
27	Siswa 27	35	97,2%	Sangat Baik
28	Siswa 28	28	77,8%	Baik
29	Siswa 29	34	94,4%	Sangat Baik
30	Siswa 30	30	83,3%	Baik
31	Siswa 31	34	94,4%	Sangat Baik
32	Siswa 32	28	77,8%	Baik
33	Siswa 33	34	94,4%	Sangat Baik
34	Siswa 34	30	83,3%	Baik
35	Siswa 35	34	94,4%	Sangat Baik
36	Siswa 36	29	80,6%	Baik

KATEGORI PENILAIAN

Rentang Skor	Kategori	Deskripsi Umum
85–100	Sangat Baik	Siswa menunjukkan penguasaan konsep dan keterampilan sangat optimal, mandiri, dan konsisten.
70–84	Baik	Siswa menunjukkan penguasaan konsep dan keterampilan dengan baik, masih terdapat kekurangan kecil yang tidak signifikan.
55–69	Cukup	Siswa memiliki penguasaan konsep dan keterampilan dasar, namun masih memerlukan penguatan dan pendampingan.
< 55	Perlu Bimbingan	Siswa belum menguasai konsep dan keterampilan secara memadai, sehingga membutuhkan bimbingan intensif dan remedial.

REKAPITULASI KATEGORI:

Keterangan	Nilai
Jumlah Skor	1137
Rata-rata Jumlah Skor	31,58
Rata-rata Persentase	88%
Kategori	Sangat Baik



LAMPIRAN

PERHITUNGAN UJI KEPRAKTISAN PRODUK

Skala yang digunakan = Skala Likert 1–5

Skor	Kategori
5	Sangat Setuju
4	Setuju
3	Cukup
2	Kurang
1	Sangat Kurang

A. INSTRUMEN KEPRAKTISAN SISWA

1. Aspek yang Dinilai (4 Aspek)

No	Aspek
1	Kemenarikan tampilan
2	Kemudahan memahami materi
3	Relevansi dengan kehidupan sehari-hari
4	Kemanfaatan terhadap KPS

2. Skor Maksimum Ideal

Skor maksimum per siswa:

Aspek 1 = 15

Aspek 2 = 30

Aspek 3 = 20

Aspek 4 = 35

Total maksimum per siswa = 100

Skor maksimum keseluruhan: $75 \times 100 = 7500$

3. Data Total Skor Diperoleh

No	Siswa	Kemenarikan Tampilan	Kemudahan Memahami	Relevansi Kehidupan	Kemanfaatan KPS	Total
1	Siswa 1	14	27	18	31	90
2	Siswa 2	13	26	18	31	88
3	Siswa 3	14	27	18	31	90

4	Siswa 4	14	27	19	32	92
5	Siswa 5	13	27	18	32	90
6	Siswa 6	14	26	18	32	90
7	Siswa 7	13	26	18	31	88
8	Siswa 8	14	27	18	31	90
9	Siswa 9	14	27	19	32	92
10	Siswa 10	14	27	18	31	90
11	Siswa 11	13	26	18	31	88
12	Siswa 12	14	27	18	31	90
13	Siswa 13	14	27	18	31	90
14	Siswa 14	14	27	19	32	92
15	Siswa 15	13	27	18	32	90
16	Siswa 16	14	26	18	32	90
17	Siswa 17	14	27	18	31	90
18	Siswa 18	13	26	18	31	88
19	Siswa 19	13	26	18	31	88
20	Siswa 20	14	27	19	32	92
21	Siswa 21	13	27	18	32	90
22	Siswa 22	14	26	18	32	90
23	Siswa 23	14	26	19	31	90
24	Siswa 24	13	26	19	32	90
25	Siswa 25	14	27	18	31	90
26	Siswa 26	14	27	19	32	92
27	Siswa 27	13	27	18	32	90
28	Siswa 28	14	26	18	32	90
29	Siswa 29	14	27	18	31	90
30	Siswa 30	13	26	18	31	88
31	Siswa 31	14	27	18	31	90
32	Siswa 32	14	27	19	32	92
33	Siswa 33	13	27	18	32	90
34	Siswa 34	14	26	18	32	90
35	Siswa 35	14	27	18	31	90
36	Siswa 36	13	26	18	31	88
37	Siswa 37	14	27	18	31	90
38	Siswa 38	14	27	19	32	92
39	Siswa 39	13	27	18	32	90
40	Siswa 40	14	26	18	32	90
41	Siswa 41	14	27	18	31	90
42	Siswa 42	13	26	18	31	88
43	Siswa 43	14	27	18	31	90
44	Siswa 44	14	27	19	32	92
45	Siswa 45	13	27	18	32	90
46	Siswa 46	14	26	18	32	90
47	Siswa 47	14	27	18	31	90
48	Siswa 48	13	26	18	31	88
49	Siswa 49	14	27	18	31	90

50	Siswa 50	14	27	19	32	92
51	Siswa 51	13	27	18	32	90
52	Siswa 52	14	26	18	32	90
53	Siswa 53	14	27	18	31	90
54	Siswa 54	13	26	18	31	88
55	Siswa 55	14	27	18	31	90
56	Siswa 56	14	27	19	32	92
57	Siswa 57	13	27	18	32	90
58	Siswa 58	14	26	18	32	90
59	Siswa 59	14	27	18	31	90
60	Siswa 60	13	26	18	31	88
61	Siswa 61	14	27	18	31	90
62	Siswa 62	14	27	19	32	92
63	Siswa 63	13	27	18	32	90
64	Siswa 64	14	26	18	32	90
65	Siswa 65	14	27	18	31	90
66	Siswa 66	14	27	19	32	92
67	Siswa 67	14	27	18	31	90
68	Siswa 68	13	26	18	31	88
69	Siswa 69	14	27	18	31	90
70	Siswa 70	14	27	19	32	92
71	Siswa 71	13	27	18	32	90
72	Siswa 72	14	26	18	32	90
73	Siswa 73	13	26	18	31	88
74	Siswa 74	14	27	19	32	92
75	Siswa 75	13	26	18	31	88
Jumlah		1024	1998	1366	2362	6750

Tabel Distribusi Frekuensi Skor Siswa

No	Skor	Frekuensi (Jumlah Siswa)
1	88	14 siswa
2	90	47 siswa
3	92	14 siswa
Total		75 siswa

Perhitungan jumlah skor keseluruhan:

$$(14 \times 88) + (47 \times 90) + (14 \times 92) = 1232 + 4230 + 1288 = 6750$$

4. Perhitungan Persentase Kepraktisan

$$P = \frac{\sum x}{N \times S_{maks}} \times 100\%$$

$$P = \frac{\sum 6750}{75 \times 100} \times 100\%$$

$$P = \frac{\sum 6750}{7500} \times 100\%$$

$$P = 90\%$$

5. Kriteria Interpretasi

Interpretasi hasil kepraktisan panduan praktikum ditentukan berdasarkan kriteria berikut:

Persentase (%)	Kategori Kepraktisan
81% – 100%	Sangat Praktis
61% – 80%	Praktis
41% – 60%	Cukup Praktis
21% – 40%	Kurang Praktis
0% – 20%	Tidak Praktis

Kategori: **Sangat Praktis**

Hasil Uji Respon Siswa terhadap Panduan praktikum

No.	Aspek yang Dinilai	Skor Responden	Skor Maks	Presentase	Kriteria
1.	Kemenarikan Tampilan	1024	1125	91%	Sangat Praktis
2.	Kemudahan Memahami Materi	1998	2250	88,8%	Sangat Praktis
3.	Relevansi Kontekstual	1366	1500	91%	Sangat Praktis
4.	Keterampilan Proses Sains	2362	2625	89,9%	Sangat Praktis
Jumlah		6750	7500	90%	Sangat Praktis

B. INSTRUMEN KEPRAKTISAN GURU

1. Aspek yang Dinilai (4 Aspek)

No	Aspek
1	Kemudahan penggunaan
2	Kejelasan petunjuk
3	Kesesuaian dengan kurikulum
4	Kelayakan waktu pembelajaran

2. Skor Maksimum Ideal

Skor maksimum per guru: $15 \times 5 = 75$

Skor maksimum keseluruhan: $2 \times 75 = 150$

3. Data Total Skor Diperoleh

No	Inisial	Skor Total (15 Item)
1	SR	67
2	NH	65

Perhitungan jumlah skor keseluruhan:

$$(1 \times 67) + (1 \times 65)$$

$$= 67 + 65$$

$$= 132$$

4. Perhitungan Persentase Kepraktisan

Rumus:

$$P = \frac{\sum x}{N \times S_{maks}} \times 100\%$$

$$P = \frac{\sum 132}{2 \times 75} \times 100\%$$

$$P = \frac{\sum 132}{150} \times 100\%$$

$$P = 88\%$$

5. Kriteria Interpretasi

Interpretasi hasil kepraktisan panduan praktikum ditentukan berdasarkan kriteria berikut:

Persentase (%)	Kategori Kepraktisan
81% – 100%	Sangat Praktis
61% – 80%	Praktis
41% – 60%	Cukup Praktis
21% – 40%	Kurang Praktis
0% – 20%	Tidak Praktis

Kategori: **Sangat Praktis**

C. REKAPITULASI TABEL

Responden	Skor Diperoleh	Skor Maksimum	Persentase	Kriteria
Siswa (75)	6750	7500	90%	Sangat Praktis
Guru (2)	132	150	88%	Sangat Praktis

MODUL AJAR

REAKSI KIMIA

A. IDENTITAS PANDUAN

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Seluma
Nama Penyusun : Rianti Rahmadania, S.Pd
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas / Fase /Semester : X/ E / Genap
Alokasi Waktu : 1 Pertemuan (3 JP @45 Menit)
Tahun Pelajaran : 2025 / 2026

B. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir Fase E, siswa mengidentifikasi benda- Pada akhir Fase E, siswa memiliki kemampuan untuk memahami sistem pengukuran, energi alternatif, ekosistem, bioteknologi, keanekaragaman hayati, struktur atom, reaksi kimia, hukum-hukum dasar kimia, dan perubahan iklim sehingga responsif dan dapat berperan aktif dalam menyelesaikan masalah pada isu-isu lokal dan global. Semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*).

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman IPA	- Siswa memahami proses klasifikasi makhluk hidup; peranan virus, bakteri, dan jamur dalam kehidupan; ekosistem dan interaksi antarkomponen serta faktor yang mempengaruhi; dan pemanfaatan bioteknologi dalam berbagai bidang kehidupan. - Siswa memahami sistem pengukuran dalam kerja ilmiah; energi alternatif dan pemanfaatannya untuk mengatasi permasalahan ketersediaan energi. - Siswa memahami struktur atom dan kaitannya dengan sifat unsur dalam tabel periodik; serta memahami reaksi kimia, hukum- hukum dasar kimia, dan perannya dalam kehidupan sehari-hari. - Siswa menerapkan pemahaman IPA untuk mengatasi permasalahan berkaitan dengan perubahan iklim.
Keterampilan	- Mengamati Siswa mengamati fenomena ilmiah dan mencatat

Proses	hasil pengamatannya dengan memperhatikan karakteristik dari objek yang diamati untuk memunculkan pertanyaan yang akan diselidiki. - Mempertanyakan dan Memprediksi Siswa mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah. Siswa menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi. - Merencanakan dan Melakukan Penyelidikan Siswa merencanakan penyelidikan ilmiah dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Siswa melakukan pengukuran atau membandingkan variabel terikat dengan menggunakan alat yang sesuai serta memperhatikan kaidah ilmiah. - Memproses, Menganalisis Data dan Informasi Siswa menafsirkan informasi yang diperoleh dengan jujur dan bertanggung jawab. Siswa menganalisis menggunakan alat dan metode yang tepat berdasarkan data penyelidikan dengan menggunakan referensi rujukan yang sesuai, serta menyimpulkan hasil penyelidikan. - Mengevaluasi dan Refleksi Siswa mengidentifikasi sumber ketidakpastian dan kemungkinan penjelasan alternatif dalam rangka mengevaluasi kesimpulan serta menjelaskan cara spesifik untuk meningkatkan kualitas data. Siswa menganalisis validitas informasi dan mengevaluasi pendekatan yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam penyelidikan. - Mengomunikasikan Hasil Siswa mengomunikasikan hasil penyelidikan secara sistematis dan utuh ditunjang dengan argumen ilmiah berdasarkan referensi sesuai konteks penyelidikan.
--------	--

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti kegiatan praktikum ini, siswa mampu:

1. Menjelaskan pengertian reaksi kimia sebagai proses terbentuknya zat baru.
2. Mengidentifikasi ciri-ciri terjadinya reaksi kimia melalui pengamatan.

3. Menganalisis pengaruh suhu, konsentrasi, luas permukaan, dan katalis terhadap reaksi kimia.

D. DIMENSI PROFIL LULUSAN

Dalam pembelajaran ini, dimensi Profil Pelajar Pancasila yang akan dicapai adalah:

1. Keimanan dan Ketakwaan terhadap Tuhan YME dan Berakhlak Mulia: Melalui pemahaman tentang keteraturan reaksi kimia di alam, siswa diharapkan menumbuhkan rasa syukur dan kesadaran akan pentingnya menjaga alam.
2. Penalaran Kritis: Siswa mampu menganalisis ciri-ciri reaksi kimia dan factor-faktor yang mempengaruhinya, serta menyelesaikan masalah dengan langkah-langkah yang logis.
3. Kreativitas: Siswa mampu merancang model visual reaksi kimia atau menyajikan hasil percobaan dengan cara yang inovatif.
4. Kemandirian: Siswa memiliki inisiatif dalam mencari informasi tentang reaksi kimia dan menyelesaikan tugas secara mandiri.
5. Komunikasi: Siswa mampu menyampaikan hasil praktikum/percobaan secara lisan maupun tertulis dengan jelas dan akurat.

E. SARANA PRASARANA

1. Pembelajaran ini dilakukan di ruang laboratorium, mempergunakan alat dan bahan yang tersedia untuk kegiatan praktikum.
2. Pembelajaran ini menggunakan panduan praktikum yang digunakan siswa sebagai acuan praktikum.
3. Pembelajaran ini memerlukan jaringan internet untuk mencari referensi dan dokumentasi hasil belajar siswa.
4. Buku paket sebagai bahan ajar terkait reaksi kimia dalam kehidupan sehari-hari.
5. Lingkungan Sekolah

F. MODEL PEMBELAJARAN

Model pembelajaran yang digunakan *Project Based Learning*

Metode pendekatan : Praktik kimia sederhana, diskusi dan presentasi kelompok

G. TOPIK PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL

Reaksi Kimia adalah proses perubahan suatu zat menjadi zat baru yang memiliki sifat berbeda.

Ciri-ciri Reaksi Kimia:

- Terbentuk zat baru
- Terjadi perubahan warna
- Terbentuk gas (gelembung)
- Terbentuk endapan
- Terjadi perubahan suhu (eksoterm atau endoterm)

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Reaksi Kimia:

- Jenis zat yang bereaksi
- Konsentrasi pereaksi
- Suhu
- Luas permukaan zat
- Katalis

H. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Tahap PBL	Fokus Kegiatan	Peran Guru	Uraian Kegiatan Siswa	KPS yang Dikembangkan	Alokasi Waktu (Menit)
PENDAHULUAN		- Guru melakukan pembukaan dengan salam dan doa. - Guru mengecek kehadiran dan kesiapan siswa. - Guru menyampai-	- Memberikan salam, dan berdoa bersama dipimpin oleh salah satu siswa. - Memberikan laporan kepada guru mengenai kehadiran siswa. - Mempersiapkan		5

		kan manfaat mempelajari materi yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. - Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan cakupan materi yang akan di ajarkan. - Guru menjelaskan alur pembelajaran. - Guru membagi siswa dalam kelompok yang beranggotakan 5-6 orang/ kelompok	alat dan bahan belajar yang dipunyai. - Siswa duduk berkelompok		
KEGIA-TAN INTI Tahap 1: Orientasi Masalah	Fenomena kontekstual	Menyajikan fenomena, memancing rasa ingin tahu, dan mengarahkan diskusi awal.	Mengamati dan mendiskusikan fenomena: <i>“Disekitar rumah atau sekolah, sering dijumpai paku, pagar besi, atau rangka besi yang dibiarkan terkena udara dan air hujan dalam waktu yang lama. Awalnya, besi tampak mengilap dan kuat. Namun, setelah beberapa minggu atau bulan, permukaannya berubah warna menjadi coklat</i>	Mengamati, mengidentifikasi masalah, merumuskan pertanyaan ilmiah.	10

			<i>kemerahan, terasa lebih kasar, dan mudah rapuh jika ditekan. Mengapa peristiwa tersebut dapat terjadi?”</i> Siswa merespons fenomena kontekstual dengan mengajukan beberapa pertanyaan.		
Tahap 2: Mengorganisasi- kan Siswa	Masalah ilmiah dan dugaan sementara	Membimbing perumusan hipotesis, dan variable percobaan agar logis dan dapat diuji.	Merumuskan masalah: (1) Bagaimana mengetahui terjadinya reaksi kimia, (3) Ciri-ciri apa saja yang menunjukkan terjadinya reaksi kimia (2) Bagaimana pengaruh suhu, konsentrasi, luas permukaan, dan katalis terhadap reaksi kimia. Menyusun hipotesis hubungan suhu/konsentrasi/luas permukaan/katalis dengan kecepatan reaksi. Merancang variable percobaan.	Merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variable, merancang percobaan.	20

Tahap 3: Membimbing Penyelidikan	Eksperimen	Mengawasi keselamatan kerja dan ketepatan prosedur.	Melaksanakan percobaan sesuai langkah kerja: mencampurkan larutan pada suhu berbeda, mengamati ciri reaksi, mencatat waktu reaksi.	Melakukan eksperimen, mengumpulkan dan mencatat data, menggunakan alat dan bahan. Melakukan eksperimen, mengamati, mengukur	60
Tahap 4: Mengembangkan dan menilai pencapaian hasil	Data empiris	Membimbing pencatatan data yang akurat dan rapi.	Mencatat hasil pengamatan ke dalam tabel (suhu/konsentrasi, ciri reaksi, waktu reaksi) dan menyajikannya secara sistematis.	Menginterpretasi data, mengkomunikasikan hasil, menarik kesimpulan.	15
Tahap 5: Analisis & Evaluasi	Penalaran ilmiah	Mengarahkan hasil eksperimen dan penguatan konsep.	Menganalisis data untuk menjawab pertanyaan yang ada pada LKS: ciri reaksi kimia, alasan suhu memengaruhi laju reaksi, serta mengaitkan hasil dengan teori tumbukan.	Mengevaluasi proses dan hasil eksperimen, merefleksi kegiatan ilmiah.	15

PENU- TUP		Guru menyampaikan rencana/tugas pada pertemuan selanjutnya Guru menutup pembelajaran dengan motivasi, salam dan doa	Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai rencana pembelajaran dan tugas pada pertemuan berikutnya. Siswa memperhatikan motivasi yang diberikan guru, merespons salam, dan mengikuti doa bersama dengan tertib.		10
----------------------	--	---	---	--	----

I. PENILAIAN

Penilaian dirancang untuk mengukur **keterampilan proses sains**.

RUBRIK OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS (KPS)

Petunjuk: Guru mengamati kinerja siswa selama praktikum berlangsung.

No	Aspek KPS	Skor 4 (Sangat Baik)	Skor 3 (Baik)	Skor 2 (Cukup)	Skor 1 (Kurang)
1	Mengamati	Mengamati seluruh fenomena reaksi secara teliti dan mencatat lengkap	Mengamati fenomena dengan cukup teliti	Pengamatan kurang lengkap	Tidak melakukan pengamatan dengan benar
2	Merumuskan masalah	Merumuskan masalah jelas, relevan, dan ilmiah	Masalah cukup jelas dan relevan	Masalah kurang jelas	Tidak mampu merumuskan masalah
3	Menyusun hipotesis	Hipotesis logis, sesuai teori, dan dapat diuji	Hipotesis logis tetapi kurang lengkap	Hipotesis kurang sesuai	Tidak menyusun hipotesis
4	Mengontrol variabel	Menentukan dan mengontrol semua variabel	Menentukan sebagian besar variabel	Variabel kurang tepat	Tidak memahami variabel

		dengan tepat			
5	Melakukan eksperimen	Melaksanakan prosedur dengan tepat dan mandiri	Prosedur cukup tepat dengan sedikit bimbingan	Banyak kesalahan prosedur	Tidak mengikuti prosedur
6	Mengumpulkan data	Data lengkap, sistematis, dan akurat	Data cukup lengkap	Data kurang lengkap	Data tidak tercatat
7	Menganalisis data	Analisis logis dan sesuai data	Analisis cukup logis	Analisis kurang tepat	Tidak menganalisis data
8	Menarik kesimpulan	Kesimpulan tepat dan berbasis data	Kesimpulan cukup tepat	Kesimpulan kurang sesuai	Tidak menarik kesimpulan
9	Mengomunikasikan hasil	Menyampaikan hasil dengan runtut dan istilah ilmiah tepat	Penyampaian cukup runtut	Penyampaian kurang jelas	Tidak mampu menyampaikan hasil

Skor Maksimal: 36

KATEGORI PENILAIAN

Rentang Skor	Kategori	Deskripsi Umum
85–100	Sangat Baik	Siswa menunjukkan penguasaan konsep dan keterampilan sangat optimal, mandiri, dan konsisten.
70–84	Baik	Siswa menunjukkan penguasaan konsep dan keterampilan dengan baik, masih terdapat kekurangan kecil yang tidak signifikan.
55–69	Cukup	Siswa memiliki penguasaan konsep dan keterampilan dasar, namun masih memerlukan penguatan dan pendampingan.
< 55	Perlu Bimbingan	Siswa belum menguasai konsep dan keterampilan secara memadai, sehingga membutuhkan bimbingan intensif dan remedial.

Seluma, Januari 2026

Mengetahui,
Kepala SMAN 1 SELUMA

Guru Mata Pelajaran



DIAN RACHMAYANTI, M.Pd
NIP 197801042003122002

RIANTI RAHMADANIA, S.Pd
NIP 198506162009022014

LEMBAR KERJA SISWA (LKS)

Praktikum Kimia Berbasis Problem Based Learning (PBL)

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Seluma
Mata Pelajaran : Kimia
Materi : Reaksi Kimia (Ciri-Ciri dan Faktor yang Mempengaruhi Reaksi Kimia)
Kelas/Semester : X / Genap

Nama Anggota Kelompok:

1. Cesy Adila
2. Vina Susanti
3. Septiya Ramadani
4. Nomanda Zhudati A.
5. Delvyn Agustian
- 6.
- 7.

Hari/Tanggal Praktikum: Rabu, 11, 02, 2026

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah melakukan kegiatan praktikum ini, peserta didik diharapkan mampu:

1. Menjelaskan pengertian reaksi kimia sebagai proses terbentuknya zat baru.
2. Mengidentifikasi ciri-ciri terjadinya reaksi kimia melalui hasil pengamatan.
3. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi reaksi kimia.

B. Orientasi Masalah

Perhatikan fenomena berikut:

Di sekitar rumah atau sekolah, sering dijumpai paku, pagar besi, atau rangka besi yang dibiarkan terkena udara dan air hujan dalam waktu lama. Awalnya besi tampak mengilap

dan kuat, tetapi setelah beberapa waktu permukaannya berubah warna menjadi coklat kemerahan dan mudah rapuh.

Rumusan Pertanyaan:

1. Bagaimana cara mengetahui bahwa suatu reaksi kimia telah terjadi?
2. Ciri-ciri apa saja yang menunjukkan terjadinya reaksi kimia?
3. Faktor apa saja yang memengaruhi cepat atau lambatnya reaksi kimia?

C. Perumusan Hipotesis dan Identifikasi Variabel

1. Hipotesis

Lengkapilah hipotesis berikut sesuai dengan percobaan yang akan dilakukan:

1. Jika jenis zat yang bereaksi berbeda, maka laju reaksi akan
Berbeda
2. Jika konsentrasi zat diperbesar, maka laju reaksi akan
Semakin cepat
3. Jika suhu dinaikkan, maka laju reaksi akan
semakin cepat
4. Jika luas permukaan zat diperbesar, maka laju reaksi akan
semakin cepat

2. Identifikasi Variabel

Percobaan 1:

Pada Tabel 1

Variabel bebas:

Penambahan soda kue dan air kapur

Variabel terikat:

Perubahan warna, suhu, munculnya gelembung gas, dan endapan

Variabel kontrol:

jumlah air kunyit, jumlah cuka, ukuran gelas, dan alat yang digunakan tetap.

Pada Tabel 2

Variabel bebas:

Pengambahan air kapur

Variabel terikat:

Kejernihan larutan dan endapan

Variabel kontrol:

Volume larutan dan jumlah air kapur

Percobaan 2:

Pada Tabel 1

Variabel bebas:

Suhu air

Variabel terikat:

Waktu larut gula

Variabel kontrol:

Massa gula, volume air, dan jenis gula

Pada Tabel 2

Variabel bebas:

luas permukaan gula

Variabel terikat:

Waktu larut gula

Variabel kontrol:

Massa gula, suhu air, dan volume air

D. Alat dan Bahan (per kelompok)

(Sesuai dengan panduan praktikum)

E. Data Percobaan dan Tabel Hasil Pengamatan

Percobaan 1: Ciri-Ciri Reaksi Kimia

Tabel 1 Hasil Pengamatan Ciri-Ciri Reaksi Kimia

Aspek yang Diamati	Sebelum Reaksi (Air Kunyit + Cuka)	Sesudah Reaksi (Setelah ditambah Soda Kue)
Warna larutan	Kuning Pekat	Keruh
Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	28 - 27 $^{\circ}\text{C}$	26 $^{\circ}\text{C}$
Gelombang gas	Banyak	Tidak ada

Tabel 2 Hasil Pengamatan Endapan (Setelah Penambahan Air Kapur)

Aspek yang Diamati	Hasil Pengamatan
Kejernihan larutan	Jernih / Keruh
Endapan	Ada / Tidak Ada

Percobaan 2: Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Reaksi Kimia

A. Tabel 3 Pengaruh Suhu terhadap Kecepatan Reaksi

Gelas	Suhu Air ($^{\circ}\text{C}$)	Massa Gula (g)	Waktu Larut (detik)	Keterangan
A	60 $^{\circ}\text{C}$	10	23 detik	Lebih Cepat
B	23 $^{\circ}\text{C}$	10	76 detik	Lebih Lama

B. Tabel 4 Pengaruh Luas Permukaan terhadap Kecepatan Reaksi

Gelas	Jenis Gula	Massa (g)	Suhu Air ($^{\circ}\text{C}$)	Waktu Larut (detik)	Keterangan
A	Gula Batu	10	60 $^{\circ}\text{C}$	90 detik	Lebih lama
B	Gula Pasir	10	60 $^{\circ}\text{C}$	15 detik	lebih cepat

F. Analisis Data

Jawablah pertanyaan berikut berdasarkan data hasil pengamatan:

1. Ciri-ciri reaksi kimia apa saja yang kalian temukan pada Percobaan 1? Jelaskan

berdasarkan data!

perubahan warna, perubahan temperatur dan
munculnya gelombang gas, terbentuknya endapan

2. Berdasarkan Tabel 3, bagaimana pengaruh suhu terhadap laju reaksi? Jelaskan hubungan antara suhu dan waktu reaksi!

Semakin tinggi suhu maka semakin cepat laju reaksi,
peningkatan suhu menjadikan waktu semakin singkat

3. Berdasarkan Tabel 4, bagaimana pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi?

Mengapa hasilnya demikian?

Semakin luas permukaan maka semakin cepat laju reaksi,
karena semakin banyak tumbukan antar partikel

G. Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan umum dari seluruh rangkaian praktikum mengenai ciri-ciri dan faktor yang memengaruhi reaksi kimia!

reaksi kimia adalah proses perubahan suatu zat menjadi zat baru yang memiliki sifat yang berbeda dari asalnya, yang dipengaruhi oleh suhu, konsentrasi, luas permukaan dan katalis.

H. Refleksi

Jawablah dengan jujur dan singkat:

1. Pengetahuan baru apa yang kalian peroleh dari kegiatan praktikum ini?

Bisa, tentang perubahan warna pada materi reaksi kimia, ada gelembung dan endapan

2. Kesulitan apa yang kalian hadapi selama praktikum?

Tidak ada

3. Bagaimana cara kelompok kalian mengatasi kesulitan tersebut?

jika ada kesulitan, kami saling betertarikan untuk mengatasinya.

**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN
DI KELAS**

Mata Pelajaran : Kimia
 Materi : Reaksi Kimia
 Kelas/Fase : X / Fase E
 Model Pembelajaran : Problem Based Learning (Praktikum)
 Sekolah : SMA Negeri 1 Seluma
 Observer : Sri Nopitas.Pt
 Guru Pengajar : RYANTI RAHMADANIA
 Hari/Tanggal : Rabu, 11 Februari 2026

Petunjuk Pengisian

Berilah tanda *checklist* (✓) pada kolom jawaban yang tersedia untuk aspek yang diamati!

Skor	Kriteria
1	Tidak terlaksana
2	Kurang terlaksana
3	Cukup terlaksana
4	Terlaksana dengan baik
5	Sangat terlaksana

A. KEGIATAN PENDAHULUAN

No	Aspek yang Diamati	1	2	3	4	5
1	Guru membuka pembelajaran dengan salam dan apersepsi					✓
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran					✓
3	Guru mengaitkan materi dengan fenomena kehidupan sehari-hari					✓
4	Guru memotivasi siswa melalui masalah kontekstual					✓
5	Guru menjelaskan kegiatan praktikum yang akan dilakukan					✓

B. KEGIATAN INTI (PROBLEM BASED LEARNING & PRAKTIKUM)

1. Orientasi Masalah

No	Aspek yang Diamati	1	2	3	4	5
6	Guru menyajikan masalah terkait reaksi kimia					✓
7	Guru mendorong siswa mengamati fenomena					✓
8	Siswa mengajukan pertanyaan ilmiah				✓	

2. Mengorganisasi Siswa

No	Aspek yang Diamati	1	2	3	4	5
9	Guru membimbing perumusan hipotesis				✓	
10	Guru membimbing perumusan variable percobaan				✓	
11	Siswa memahami tugas dan peran kelompok					✓

3. Penyelidikan/Praktikum

No	Aspek yang Diamati	1	2	3	4	5
12	Siswa melakukan eksperimen				✓	
13	Siswa melakukan pengamatan reaksi kimia				✓	
14	Siswa menggunakan alat dan bahan dengan benar					✓
15	Siswa bekerja sama dalam kelompok				✓	
16	Siswa mengumpulkan dan mencatat data hasil percobaan				✓	
17	Guru membimbing proses investigasi					✓

4. Mengembangkan dan Menilai Pencapaian Hasil

No	Aspek yang Diamati	1	2	3	4	5
18	Siswa mencatat data hasil pengamatan ke dalam tabel					✓
19	Guru membimbing pencatatan data yang akurat dan rapi				✓	
20	Siswa mempresentasikan hasil penyelidikan				✓	
21	Siswa menarik kesimpulan berdasarkan data				✓	

5. Analisis dan Evaluasi

No	Aspek yang Diamati	1	2	3	4	5
22	Siswa menganalisis data untuk menjawab pertanyaan yang ada pada LKS					✓

23	Siswa memberikan argumen ilmiah				✓	
24	Siswa merefleksikan kegiatan ilmiah				✓	
25	Guru mengarahkan hasil eksperimen dan penguatan konsep					✓

C. KEGIATAN PENUTUP

No	Aspek yang Diamati	1	2	3	4	5
26	Guru menyampaikan rencana/tugas pada pertemuan selanjutnya					✓
27	Guru memberikan motivasi					✓
28	Siswa mendengarkan arahan guru					✓
29	Guru menutup pembelajaran dengan salam dan berdoa					✓
30	Siswa merespon salam dan berdoa bersama dengan tertib					✓

Rekapitulasi Skor

Komponen	Skor Maksimal	Skor Diperoleh
Pendahuluan	25	25
Kegiatan Inti	100	89
Penutup	25	25
Total	150	139
Kategori		Sangat baik

Kategori Keterlaksanaan

Persentase	Kategori
81-100%	Sangat Baik
61-80%	Baik
41-60%	Cukup
21-40%	Kurang
≤20%	Sangat Kurang

Seluma, 11 Februari 2026

Observer/Pengamat

Spg
Sri Nopri, S.Pd
NIP. 1981101 200604 2022

**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN
DI KELAS**

Mata Pelajaran : Kimia
 Materi : Reaksi Kimia
 Kelas/Fase : X / Fase E
 Model Pembelajaran : Problem Based Learning (Praktikum)
 Sekolah : SMA Negeri 1 Seluma
 Observer : NITA HERDIANA, S.Pd
 Guru Pengajar : Rianti Rahmadania, S.Pd
 Hari/Tanggal : Rabu, 11 Februari 2026

Petunjuk Pengisian

Berilah tanda *checklist* (✓) pada kolom jawaban yang tersedia untuk aspek yang diamati!

Skor	Kriteria
1	Tidak terlaksana
2	Kurang terlaksana
3	Cukup terlaksana
4	Terlaksana dengan baik
5	Sangat terlaksana

A. KEGIATAN PENDAHULUAN

No	Aspek yang Diamati	1	2	3	4	5
1	Guru membuka pembelajaran dengan salam dan apersepsi					✓
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran					✓
3	Guru mengaitkan materi dengan fenomena kehidupan sehari-hari				✓	
4	Guru memotivasi siswa melalui masalah kontekstual				✓	
5	Guru menjelaskan kegiatan praktikum yang akan dilakukan				✓	

B. KEGIATAN INTI (PROBLEM BASED LEARNING & PRAKTIKUM)

1. Orientasi Masalah

No	Aspek yang Diamati	1	2	3	4	5
6	Guru menyajikan masalah terkait reaksi kimia				✓	
7	Guru mendorong siswa mengamati fenomena				✓	
8	Siswa mengajukan pertanyaan ilmiah			✓		

2. Mengorganisasi Siswa

No	Aspek yang Diamati	1	2	3	4	5
9	Guru membimbing perumusan hipotesis				✓	
10	Guru membimbing perumusan variable percobaan				✓	
11	Siswa memahami tugas dan peran kelompok				✓	

3. Penyelidikan/Praktikum

No	Aspek yang Diamati	1	2	3	4	5
12	Siswa melakukan eksperimen				✓	
13	Siswa melakukan pengamatan reaksi kimia				✓	
14	Siswa menggunakan alat dan bahan dengan benar					✓
15	Siswa bekerja sama dalam kelompok				✓	
16	Siswa mengumpulkan dan mencatat data hasil percobaan				✓	
17	Guru membimbing proses investigasi					✓

4. Mengembangkan dan Menilai Pencapaian Hasil

No	Aspek yang Diamati	1	2	3	4	5
18	Siswa mencatat data hasil pengamatan ke dalam tabel				✓	
19	Guru membimbing pencatatan data yang akurat dan rapi				✓	
20	Siswa mempresentasikan hasil penyelidikan					✓
21	Siswa menarik kesimpulan berdasarkan data				✓	

5. Analisis dan Evaluasi

No	Aspek yang Diamati	1	2	3	4	5
22	Siswa menganalisis data untuk menjawab pertanyaan yang ada pada LKS				✓	

23	Siswa memberikan argumen ilmiah				✓	
24	Siswa merefleksikan kegiatan ilmiah				✓	
25	Guru mengarahkan hasil eksperimen dan penguatan konsep				✓	

C. KEGIATAN PENUTUP

No	Aspek yang Diamati	1	2	3	4	5
26	Guru menyampaikan rencana/tugas pada pertemuan selanjutnya					✓
27	Guru memberikan motivasi					✓
28	Siswa mendengarkan arahan guru				✓	
29	Guru menutup pembelajaran dengan salam dan berdoa					✓
30	Siswa merespon salam dan berdoa bersama dengan tertib					✓

Rekapitulasi Skor

Komponen	Skor Maksimal	Skor Diperoleh
Pendahuluan	25	22
Kegiatan Inti	100	82
Penutup	25	24
Total	150	128
Kategori		Sangat Baik

Kategori Keterlaksanaan

Persentase	Kategori
81–100%	Sangat Baik
61–80%	Baik
41–60%	Cukup
21–40%	Kurang
≤20%	Sangat Kurang

Seluma, 11 FEBRUARI 2026

Observer/Pengamat

Nita

NITA HERDIANA, S.Pd

NIP. 198306272010012014

**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN
DI KELAS**

Mata Pelajaran : Kimia
 Materi : Reaksi Kimia
 Kelas/Fase : X / Fase E
 Model Pembelajaran : Problem Based Learning (Praktikum)
 Sekolah : SMA Negeri 1 Setuma
 Observer : Hamidah, S. Pd
 Guru Pengajar : Rianti Rahmadania, S. Pd
 Hari/Tanggal : Rabu, 11 Februari 2026

Petunjuk Pengisian

Berilah tanda *checklist* (✓) pada kolom jawaban yang tersedia untuk aspek yang diamati!

Skor	Kriteria
1	Tidak terlaksana
2	Kurang terlaksana
3	Cukup terlaksana
4	Terlaksana dengan baik
5	Sangat terlaksana

A. KEGIATAN PENDAHULUAN

No	Aspek yang Diamati	1	2	3	4	5
1	Guru membuka pembelajaran dengan salam dan apersepsi					✓
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran					✓
3	Guru mengaitkan materi dengan fenomena kehidupan sehari-hari					✓
4	Guru memotivasi siswa melalui masalah kontekstual					✓
5	Guru menjelaskan kegiatan praktikum yang akan dilakukan					✓

B. KEGIATAN INTI (PROBLEM BASED LEARNING & PRAKTIKUM)

1. Orientasi Masalah

No	Aspek yang Diamati	1	2	3	4	5
6	Guru menyajikan masalah terkait reaksi kimia					✓
7	Guru mendorong siswa mengamati fenomena					✓
8	Siswa mengajukan pertanyaan ilmiah				✓	

2. Mengorganisasi Siswa

No	Aspek yang Diamati	1	2	3	4	5
9	Guru membimbing perumusan hipotesis					✓
10	Guru membimbing perumusan variable percobaan					✓
11	Siswa memahami tugas dan peran kelompok					✓

3. Penyelidikan/Praktikum

No	Aspek yang Diamati	1	2	3	4	5
12	Siswa melakukan eksperimen					✓
13	Siswa melakukan pengamatan reaksi kimia					✓
14	Siswa menggunakan alat dan bahan dengan benar				✓	
15	Siswa bekerja sama dalam kelompok					✓
16	Siswa mengumpulkan dan mencatat data hasil percobaan					✓
17	Guru membimbing proses investigasi					✓

4. Mengembangkan dan Menilai Pencapaian Hasil

No	Aspek yang Diamati	1	2	3	4	5
18	Siswa mencatat data hasil pengamatan ke dalam tabel					✓
19	Guru membimbing pencatatan data yang akurat dan rapi					✓
20	Siswa mempresentasikan hasil penyelidikan					✓
21	Siswa menarik kesimpulan berdasarkan data					✓

5. Analisis dan Evaluasi

No	Aspek yang Diamati	1	2	3	4	5
22	Siswa menganalisis data untuk menjawab pertanyaan yang ada pada LKS					✓

23	Siswa memberikan argumen ilmiah				✓	
24	Siswa merefleksikan kegiatan ilmiah					✓
25	Guru mengarahkan hasil eksperimen dan penguatan konsep					✓

C. KEGIATAN PENUTUP

No	Aspek yang Diamati	1	2	3	4	5
26	Guru menyampaikan rencana/tugas pada pertemuan selanjutnya					✓
27	Guru memberikan motivasi					✓
28	Siswa mendengarkan arahan guru					✓
29	Guru menutup pembelajaran dengan salam dan berdoa					✓
30	Siswa merespon salam dan berdoa bersama dengan tertib					✓

Rekapitulasi Skor

Komponen	Skor Maksimal	Skor Diperoleh
Pendahuluan	25	25..
Kegiatan Inti	100	97..
Penutup	25	25..
Total	150	147..
Kategori		Sangat Baik

Kategori Keterlaksanaan

Persentase	Kategori
81-100%	Sangat Baik
61-80%	Baik
41-60%	Cukup
21-40%	Kurang
≤20%	Sangat Kurang

Seluma, 11 februari 2026

Observer/Pengamat

[Signature]

Hani, A. S. P.
NIP. 197602172005022001



PEMERINTAH PROVINSI BENGKULU
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMA NEGERI 1 SELUMA – AKREDITASI A
Jl. Bengkulu-Manna KM 61 Tais, Kel. Lubuk Kebur, Kec. Seluma,
Kab. Seluma Prov. Bengkulu Telp. (0736) 91093 Kodepos 38576
E-Mail : smansa.seluma@yahoo.com



SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN

Nomor: 042 / 1.26.5 / SMAN 1 / KP / 2026

Dasar : Surat izin penelitian dari Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)
Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Nomor: 121/S2/DF.01/II.3.AU/C/2026,
tanggal 10 Februari 2026, perihal permohonan ijin penelitian.

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala SMAN 1 Seluma dengan ini menerangkan
bahwa:

Nama : **RIANTI RAHMADANIA**
NPM : **2486110043**
Program Studi : Magister Pedagogi
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Telah melakukan penelitian dari tanggal 10 Februari 2026 s.d 23 Februari 2026, dengan
judul penelitian: “Pengembangan Panduan Praktikum Pada Materi Reaksi Kimia Untuk
Memfasilitasi Keterampilan Proses Sains Berbasis Model Problem Based Learning (PBL)
Kelas X Di SMAN 1 Seluma”.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya agar dapat dipergunakan
sebagaimana mestinya.

Seluma, 23 Februari 2026
Kepala Sekolah,


Dian Rachmayanti, M.Pd
NIP. 19780104 200312 2 002

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Rianti Rahmadania, lahir di Ketapang Baru, Kecamatan Seluma, Bengkulu pada tanggal 16 Juni 1985. Penulis merupakan anak ketiga dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Sudin dan Ibu Muhidah.

Pendidikan formal penulis diawali di Sekolah Dasar Negeri (SDN) 23 Manna, Bengkulu Selatan pada tahun 1992 dan berhasil menyelesaikan pendidikan dasar pada tahun 1998. Selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) Negeri 2 Manna, Bengkulu Selatan pada tahun 1998 dan menyelesaikannya pada tahun 2001. Pada tahun 2001, penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 2 Manna, Bengkulu Selatan dan menyelesaikan pendidikan menengah atas pada tahun 2004.

Penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang Perguruan Tinggi di Universitas Bengkulu pada tahun 2004 dengan memilih Program Studi S1 Pendidikan Kimia. Selama menempuh pendidikan sarjana, penulis memperoleh berbagai pengalaman akademik yang memperluas wawasan serta mengembangkan kompetensi dalam bidang pendidikan dan ilmu kimia. Pendidikan sarjana tersebut berhasil diselesaikan pada tahun 2008 dan penulis memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.). Pada tahun 2009 penulis mengabdikan diri sebagai Guru Mata Pelajaran Kimia di SMA Negeri 1 Seluma, Kabupaten Seluma, Bengkulu sampai dengan sekarang.

Pada tahun 2024 penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang Program Magister (S2) di Program Studi Magister Pedagogi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP), Universitas Muhammadiyah Bengkulu. Selama menempuh pendidikan Magister, penulis mendalami berbagai kajian tentang inovasi pembelajaran, khususnya pengembangan perangkat pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk memfasilitasi Keterampilan Proses Sains siswa pada pembelajaran kimia.