

DAFTAR PUSTAKA

- Alindayu, R. K. A. (2026). A Content Analysis of Technology-Enhanced Learning Research and Pedagogical Innovations in Senior High School Physics. *Ignation Internasional Journal for Multidisciplinary Research*, 4(2), 656–673. <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.18707230> ABSTRACT
- Anugrah, A., Herlina, K., & Suyatna, A. (2023). Inquiry-Integrated STEM on Electronic Student Worksheet : An Effort to Stimulate Creative Thinking and Collaborative Skills. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 12(2), 251–263. <https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v12i2.17306>
- Ardiyanti, F., Ristanto, S., & Nuroso, H. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) untuk SMA Kelas X Semester Ganjil. *Lontar Physics Today*, 1(3), 113–119. <https://doi.org/10.26877/lpt.v1i3.13015>
- Arifah, N., Kadir, F., & Nuroso, H. (2021). Hubungan Antara Model Pembelajaran Problem Based Learning Dengan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Fisika SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Terapannya*, 4(1), 14–20.
- Asmita, A., Yulianti, D., Kurniawan, D. A., Maison, M., Isnaini, N., Nurjanah, K., & Sari, I. D. P. (2022). Analisis Permasalahan Guru dalam Menerapkan Media Pembelajaran pada Mata Pelajaran Fisika di MAN 1 Tanjung Jabung Barat. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(2), 170–177. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i2.556>
- Azwar, S. (2024). *Metode Penelitian*. Pustaka Pelajar.
- Birgili, B. (2015). Creative and Critical Thinking Skills in Problem-based Learning Environments. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 2(2), 71–80. <https://doi.org/10.18200/JGEDC.2015214253>
- Dewi, H. R., Mayasari, T., & Handhika, J. (2019). Increasing Creative Thinking Skills and Understanding of Physics Concepts Through Application of STEM-Based Inquiry. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 4(1), 25–30. <http://journal.unesa.ac.id/index.php/jppipa%0AINCREASING>
- Dewi, N., & Diansah, I. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik

- (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup. *Al-Ikmal : Jurnal Pendidikan*, 1(1), 77–90.
- Furqoniyah, Q., Subiki, S., & Maryani, M. (2022). Pengembangan LKPD Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Dalam Pembelajaran Fisika Pemanasan Global Di SMA. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 9(1), 76–84. <https://doi.org/10.36706/jipf.v9i1.15539>
- Hanipah, N., Yuliani, A., & Maya, R. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa MTs Pada Materi Lingkaran. *Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Univ. Muhammadiyah Metro*, 7(1), 80–86.
- Harmi, H. (2022). Analisis Tingkat Pemahaman Pengetahuan Agama Islam Masyarakat Suku Anak Dalam (SAD) di Kabupaten Musirawas Utara Sumatera Selatan. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 11(1), 1–12. <https://doi.org/https://doi.org/10.34005/Akademika.v11i01.1636>
- Haryadi, R., Pujiastuti, H., & Utomo, D. W. (2026). Interactive visualization of thermodynamic concepts through augmented reality to improve critical thinking. *Computers & Education: X Reality*, 8, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.cexr.2026.100137>
- Herman, H., Kaniawati, I., Setiawan, A., & Rusdiana, D. (2025). Exploring Trends in Physics Practicum : A Literature Review and Bibliometric Analysis. *JJPF (Urnal Pendidikan Fisika) UIN Alauddin Makassar*, 13(2), 128–144. <https://doi.org/10.24252/jpf.v13i2.63091>
- Husna, E. F., Adlim, M., Gani, A., Syukri, M., & Iqbal, M. (2020). Developing STEM- Based Student Worksheet to Improve Students ' Creativity and Motivation of Learning Science. *Scientiae Education : Jurnal Pendidikan Sains*, 9(1), 57–75. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24235/sc.educatia.v9i1.6440>
- Hutagalung, S. N., & Panjaitan, M. (2026). The Effectiveness of the Use of Virtual Laboratory in Physics Learning on the Concept Understanding and Critical Thinking Ability of High School Students. *Edumaniora : Journal of Education and Humanities*, 04(02), 60–67. <https://doi.org/10.54209/edumaniora.v4i02.132>
- Irfana, S., Yulianti, D., & Wiyanto, W. (2019). Pengembangan Lembar Kerja

- Peserta Didik Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Unnes Physics Education Journal (UPEJ)*, 8(1), 83–89. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upej>
- Juniati, J., Kartini, K., & Maimunah, M. (2021). Perangkat Pembelajaran Materi Segiempat dan Segitiga Berbasis Model PBL untuk Memfasilitasi Kemampuan Koneksi Matematis Peserta Didik SMP/MTs. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 05(02), 1359–1374.
- Khoiriyah, R., Sukriadi, S., Haerani, R. P. R., Suhartini, E., & Efwinda, S. (2026). The Design and Validity of STEM-EDP-gamification Worksheet : Ways to Improve Students ' Perception of Their STEM Skills and Motivation. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 14(1), 92–106. <https://doi.org/https://doi.org/10.21831/jpms.v14i1.92031>
- Khoriyah, K., & Ariefka, R. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Kependidikan*, 14(3), 5691–5700.
- Lauren, N., Kartono, K., & Salimi, A. (2023). Pengembangan LKPD Project Based Learning Pembelajaran IPAS Kelas IV SD Negeri 40 Pontianak Utara. *As-Sabiqun*, 5(4), 1143–1158. <https://doi.org/10.36088/assabiqun.v5i4.3666>
- Lestari, I., Gultom, O. B. K., & Zebua, F. S. (2024). Penerapan Literasi Sains Dalam Pembelajaran Fisika Di Era Society 5.0. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains Dan Terapan*, 1(2), 92–98.
- Mahardika, I. K., Subiki, S., Febriyanti, M. P., Anindy, R. S., Rahmawati, R., & Mufida, J. (2022). Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Realita Berwawasan Lingkungan Pada Pelajaran Fisika Materi Termodinamika Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMA Di Jember. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Terapannya*, 5(1), 13–20.
- Manurung, I. F. U. (2020). Project Based Learning Activities : Media Powtoon Dalam Pembelajaran IPA SD Untuk Menganalisis Keterampilan Berfikir Kreatif Mahasiswa. *Elementary School Journal*, 10(1), 52–59. <https://doi.org/10.24114/esjpgsd.v10i1.19286>
- Marta, Y. M. V., & Ramli, R. (2021). Analisis Kebutuhan Pengembangan Modul

- Pembelajaran Fisika SMA Berbasis Pendekatan STEM. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)*, 5(2), 95–101.
<https://doi.org/10.30599/jipfri.v5i2.918>
- Megawati, T. K., Sasomo, B., & Rahmawati, A. D. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika (JIPM)*, 4(1), 30–37.
<https://doi.org/10.36379/jipm.v4i1.367>
- Mokambu, F. (2021). Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Pembelajaran IPA di Kelas V SDN 4 Talaga Jaya. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dasar, November*, 56–62.
- Mufidah, A., Kusairi, S., Hartatiek, H., & Fadly, W. (2026). Designing the Quality of Physics Graduates : A Systematic Exploration of Basic Physics Practicums Aligned with 21 st Century Competencies. *Integrative Science Education and Teaching Activity Journal*, 7(2), 22–33.
- Mulyani, T. (2019). Pendekatan Pembelajaran STEM untuk menghadapi Revolusi Industry 4.0. *Seminar Nasional Pascasarjana 2019*, 2(1), 453–460.
<https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snpasca/article/download/325/351>
- Mutakinati, L., Anwari, I., & Kumano, Y. (2018). Analysis of Students' Critical Thinking Skill of Middle School Through STEM Education Project-Based Learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(1), 54–65.
<https://doi.org/10.15294/jpii.v7i1.10495>
- Muttaqiin, A. (2023). Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) pada Pembelajaran IPA Untuk Melatih Keterampilan Abad 21. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 13(1), 34–45.
<https://doi.org/10.37630/jpm.v13i1.819>
- Naim, A. N., Lutfin, N. A., & Fauziah, A. (2026). Kesulitan Belajar Fisika Pada Siswa SMA di Indonesia : Systematic Literature Review Berbasis Prisma. *OPTIKA:Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(1), 191–202.
- Nasution, S. W. R., Nasution, H. N., & Nasution, U. S. Z. (2024). Kajian Etnofisika Materi Gerak Pada Tari Tortor Di Tapanuli Selatan Dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Education and Developmentdevelopment*, 12(3), 359–362.

- Nugraha, E., Syihabuddin, S., & Damaianti, V. S. (2022). Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Dalam Menulis Cerpen Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 12(1), 11–33.
- Nurhaisa, N., Khaeruddin, K., & Jasruddin, J. (2023). Development of Student Worksheets Physics Based on STEM to Train Creative Thinking Skills. *Jurnal Penelitian Penddikan IPA*, 9(3), 1451–1456. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i3.2303>
- Nurlaila, N., Maasawet, E. T., Akhmad, A., Herliani, H., Masitah, M., & Subagiyo, L. (2026). Development of STEM-based E-LKPD with the Context of Air Pollution in Samarinda to Improve Environmental Literacy and Critical Thinking Skills of Junior High School Students. *Jurnal Penelitian Penddikan IPA*, 12(3), 277–286. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v12i3.14460>
- Oktavia, M., & Prasasty, A. T. (2019). *Uji Normalitas Gain untuk pemantapan dan modul dengan One Group Pre dan Post Test. November*, 596–601. <https://doi.org/10.30998/simponi.v0i0.439>
- Pasaribu, F. T., Gustiningsi, T., Isnania, I., & Concepcion, L. P. A. (2026). STEM-PBL Based E-Module with Jambi Context : Development Research to Improve Students ' 4C Skills. *Mosharafa:Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(1), 200–217. <https://doi.org/https://doi.org/10.31980/mosharafa.v15i1.3529>
- Pawestri, E., & Zulfiati, H. M. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Untuk Mengakomodasi Keberagaman Siswa Pada Pembelajaran Tematik Kelas II Di Sd Muhammadiyah Danunegaran. *TRIHAYU: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 6(3), 903–913. <https://doi.org/10.30738/trihayu.v6i3.8151>
- Prabawati, M. A., Yamtinah, S., Bramastia, B., & Sidiq, A. S. (2023). Literature Review : Pembelajaran IPA Bermuatan Etno-STEAM sebagai Upaya Pemberdayaan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kurikulum Merdeka. *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)*, September, 166–179.
- Puri, V. A. (2019). Pengembangan LKPD Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Pada Materi Usaha Dan Energi Di SMA Muhammadiyah 7. *Eprints.Uad.Ac.Id*.

- Rahayu, N. S., Cahyono, E., Susatyo, E. B., & Harjito, H. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Design Based Learning (DBL) Pada Materi Sistem Koloid. *Chemistry in Education*, 2(3), 133–139.
- Rahmawati, N. E. D., Nurcahyo, A., Faiziyah, N., & Kusuma, N. T. (2026). STEAM integrated PjBL-based E-LKPD development on combination materials to support students' creative thinking. *AIP Conf. Proc*, 3412(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.1063/5.0319369>
- Riyanto, B., & Alexon, A. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Website untuk Meningkatkan Kemandirian dan Prestasi Belajar Siswa. *DIADIK: Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan*, 9(2), 66–76.
- Rosmana, P. S., Ruswan, A., Lesmana, A. R. D., Andini, I. F., Yuliani, I. P., Ramanda, N., Nurfitri, R., & Citra, W. R. (2024). Penerapan LKPD terhadap Efektivitas Pembelajaran Peserta Didik di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 3082–3088.
- Safitri, A. N., & Salma, V. M. (2023). Analisis Konsep Fisika pada Kearifan Lokal Petik Laut Situbondo sebagai Sumber Belajar Fisika di SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains Dan Terapan*, 2(1), 27–32. <https://doi.org/https://doi.org/10.58466/intern.v2i1.1164>
- Sanam, P. R. R., Prasetya, A. T., & Harjono, H. (2025). Development of Ethno-Vlog Integrated E-LKPD on Chemical Reaction Equations to Enhance Students' Scientific Literacy and Creative Thinking Skills. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 19(2), 97–105. <https://journal.unnes.ac.id/journals/JIPK>
- Saputra, A., Wilujeng, I., Wiyarsi, A., & Priatmoko, S. (2025). Validity of 21st - Century Integrated STEM Teaching Materials in Developing Students' Critical Thinking Skills Ahmad. *Pancasakti Science Education Journal*, 10(2), 128–135. <https://doi.org/10.24905/psej.v10i2.286>
- Selamat, I. . (2021). Keterampilan Abad Ke-21 Pada Pembelajaran Sains Dengan Konteks Socio-Scientific Issues Di Indonesia: Tinjauan Literatur Sistematis. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 11(2), 14–21. <https://doi.org/10.23887/jppii.v11i2.60895>
- Setiawan, N. C. E., Sutrisno, S., Munzil, M., & Danar, D. (2020). Pengenalan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) dan

- Pengembangan Rancangan Pembelajarannya untuk Merintis Pembelajaran Kimia dengan Sistem SKS di Kota Madiun. *Lambung Inovasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 56–64. <https://doi.org/10.36312/linov.v5i2.465>
- Sole, F. B., & Anggraeni, D. M. (2018). Inovasi Pembelajaran Elektronik dan Tantangan Guru Abad 21. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 2(1), 10–18. <https://doi.org/10.36312/e-saintika.v2i1.79>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian & Pengembangan (Research and Development) Untuk Bidang : Pendidikan, manajemen, sosial, dan teknik* (S. Y. Suryandari (ed.); 4th ed.). ALFABETA.
- Syahirah, M., Anwar, L., & Holiwarni, B. (2020). Pengembangan Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering And Mathematics) Pada Pokok Bahasan Elektrokimia. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(4), 317–324. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i4.1602>
- Turama, D. (2022). LKPD Berbasis Majalah Elektronik dengan Model Pembelajaran Blended Learning pada Materi Sistem Reproduksi. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(1), 98–103. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i1.1654>
- Wahyuningsih, T. O., & Susanti, S. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Video Sebagai Bahan Pengamatan Berbasis Animasi Pada Materi Jurnal Penyesuaian. *Jurnal Pendidikan Akuntansi*, 4(3), 1–6. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jpak/article/view/17168>
- Wicaksono, B. A., & Kuswanto, H. (2026). Enhancing Senior High School Students ' Critical Thinking and Graphical Representation Skills through an AR-Integrated Guided Inquiry E-Book in Thermodynamics. *Journal of Science Education Research*, 10(1), 99–115.
- Wicaksono, I., Melinda, A., & Musa, M. (2026). Development of Eco-STEM Based E-Worksheet to Improve Junior High School Students Scientific Creativity. *Jurnal Indonesia Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 14(1), 202–215. <https://doi.org/https://doi.org/10.24815/jpsi.v14i1.109>
- Widodi, B., Dwandaru, W. S. B., & Nyirahabimana, P. (2025). Developing a

- Guided Inquiry Electronic Student Worksheet to Foster Students ' Creative Thinking and Collaboration Skills. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 15(1), 1–15. <https://doi.org/https://journal.unesa.ac.id/index.php/jpps/article/view/48396>
- Yulianti, D., Wiyanto, W., Rusilowati, A., & Nugroho, S. E. (2020). Student worksheets based on Science , Technology , Engineering and Mathematics (STEM) to facilitate the development of critical and creative thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/2/022068>
- Yulianti, E., Rahman, N. F. A., Suwono, H., & Phang, F. A. (2026). Transdisciplinary STEAM learning in improving students' conceptual understanding of heat and temperature. *Research in Science & Technological Education*, 44(1), 117–137. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/02635143.2025.2452542>
- Zan, A. M., Nilyani, K., & Azriyanti, R. (2023). The Effect of STEM-Based Mathematics and Natural Science Teaching Materials on Students ' Critical and Creative Thinking Skills : A Meta-Analysis. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(6), 54–64. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i6.2678>

LAMPIRAN

L A M P I R A N



Lampiran 1. Wawancara Semi Terstruktur Guru

INSTRUMEN WAWANCARA SEMI TERSTRUKTUR GURU

Nama : Renpad Suyudi, S.Pd.,Gr
Jabatan : Guru Fisika
Tanggal Pengisian : 20 November 2024

Tujuan

Untuk mengetahui kondisi nyata pembelajaran fisika di sekolah, khususnya dalam hal pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa dan penggunaan media pembelajaran seperti LKPD.

No	Pernyataan	Jawaban
1.	Bagaimana menurut Bapak/Ibu kondisi pembelajaran fisika di kelas saat ini?	Secara umum, pembelajaran fisika masih berjalan dengan metode konvensional. Siswa cenderung pasif dan hanya fokus mengerjakan soal latihan. Antusiasme mereka terhadap pelajaran fisika masih kurang.
2.	Apa tantangan utama yang Bapak/Ibu hadapi dalam mengajarkan materi fisika, khususnya materi termodinamika?	Termodinamika cukup abstrak. Siswa sulit membayangkan konsep seperti energi dalam, entropi, atau hukum-hukum termodinamika karena tidak ada media visual atau eksperimen yang mendukung.
3.	Sejauh mana siswa diberi kesempatan untuk berpikir kreatif dan menyampaikan ide-idenya dalam pembelajaran fisika?	Selama ini belum optimal. Kami akui pembelajaran masih didominasi oleh guru. Siswa belum terbiasa mengemukakan ide karena mereka terbiasa hanya menerima materi.
4.	Media pembelajaran apa yang biasa digunakan dalam menyampaikan materi fisika?	Biasanya menggunakan buku paket, power point, dan LKS dari sekolah. LKPD belum dirancang untuk memfasilitasi eksplorasi atau proyek siswa.
5.	Bagaimana Bapak/Ibu melihat efektivitas LKPD yang saat ini digunakan dalam memfasilitasi pemahaman siswa?	Kurang efektif. LKPD hanya berisi soal latihan, tidak ada aktivitas kreatif atau tugas kontekstual yang menantang.
6.	Apakah Bapak/Ibu sudah pernah menerapkan pendekatan STEM atau PBL dalam pembelajaran fisika? Jika ya, bagaimana hasilnya?	Belum pernah secara penuh. Kami mengenal konsepnya, tapi belum ada perangkat ajar yang mendukung pelaksanaannya secara sistematis.

INSTRUMEN WAWANCARA SEMI TERSTRUKTUR GURU

Nama : Siti Aisyah, S.Pd
Jabatan : Guru Fisika
Tanggal Pengisian : 21 November 2024

Tujuan

Untuk mengetahui kondisi nyata pembelajaran fisika di sekolah, khususnya dalam hal pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa dan penggunaan media pembelajaran seperti LKPD.

No	Pernyataan	Jawaban
1.	Bagaimana menurut Bapak/Ibu kondisi pembelajaran fisika di kelas saat ini?	Pembelajaran masih sangat teoritis. Banyak siswa yang hanya menghafal rumus tanpa memahami konsep dasar.
2.	Apa tantangan utama yang Bapak/Ibu hadapi dalam mengajarkan materi fisika, khususnya materi termodinamika?	Tantangannya adalah membuat materi yang abstrak menjadi konkret. Siswa kesulitan melihat keterkaitan antara konsep dan kehidupan sehari-hari.
3.	Sejauh mana siswa diberi kesempatan untuk berpikir kreatif dan menyampaikan ide-idenya dalam pembelajaran fisika?	Masih sangat terbatas. Biasanya waktu habis untuk penjelasan materi dan latihan soal.
4.	Media pembelajaran apa yang biasa digunakan dalam menyampaikan materi fisika?	Buku paket, LKS sekolah, dan papan tulis. Sangat jarang menggunakan media visual atau digital interaktif.
5.	Bagaimana Bapak/Ibu melihat efektivitas LKPD yang saat ini digunakan dalam memfasilitasi pemahaman siswa?	LKPD sekarang tidak cukup menantang. Formatnya masih standar dan belum mengasah keterampilan abad 21.
6.	Apakah Bapak/Ibu sudah pernah menerapkan pendekatan STEM atau PBL dalam pembelajaran fisika? Jika ya, bagaimana hasilnya?	Belum, karena belum tersedia modul atau LKPD yang sesuai untuk mendukung penerapan tersebut.

Lampiran 2. Lembar Angket Kebutuhan Siswa
LEMBAR ANGKET PENGUMPULAN INFORMASI TENTANG KEBUTUHAN LKPD
BERBASIS STEM UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF
PADA PELAJARAN FISIKA SISWA SMA

Nama :

Kelas :

Petunjuk pengisian :

Berilah tanda *check list* (✓) pada salah satu kriteria penilaian yang paling sesuai dengan pendapat anda terkait pertanyaan yang disajikan.

Skala penilaian :

1 = sangat tidak setuju (STS)

2 = tidak setuju (TS)

3 = setuju (S)

4 = sangat setuju (SS)

No	Pernyataan	1	2	3	4
		STS	TS	S	SS
A. Pembelajaran Fisika					
1	Pelajaran fisika mudah dipahami				
2	Pelajaran fisika sering dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari				
3	Saya menyukai pelajaran fisika				
B. Bahan ajar dan LKPD					
4	Guru menggunakan LKPD dalam pembelajaran fisika				
5	LKPD yang digunakan mudah dipahami				
6	LKPD membantu saya belajar secara mandiri				
7	Tampilan LKPD menarik dan tidak membosankan				
C. Pembelajaran berbasis STEM					
8	Saya pernah belajar fisika yang mengaitkan sains, teknologi, teknik, dan matematika				
9	Pembelajaran fisika berbasis proyek/praktik membuat saya lebih paham				
10	Saya tertarik belajar fisika menggunakan STEM				
D. Kemampuan berpikir kreatif					
11	Saya terbiasa mengemukakan ide atau gagasan dalam pembelajaran fisika				
12	Pembelajaran fisika mendorong saya berpikir kreatif				
13	Saya membutuhkan LKPD yang dapat melatih berpikir kreatif				

Lampiran 3. Hasil Analisis Kebutuhan Awal

Hasil Analisis Angket Kebutuhan Siswa													
Responden	Pertanyaan												
	A			B				C			D		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	3	3	3	2	1	1	3	2	3	3	4	2	3
2	1	3	3	2	1	2	2	2	3	4	3	2	4
3	2	3	2	2	1	2	2	2	3	4	4	4	4
4	2	3	3	2	2	1	2	3	2	4	3	2	4
5	3	1	2	2	1	2	2	2	3	4	3	3	4
6	3	4	3	2	2	2	3	3	4	3	2	3	3
7	4	3	2	3	2	3	2	3	2	3	4	3	4
8	3	3	4	2	1	2	2	2	3	3	3	1	4
9	3	4	3	2	1	2	2	4	2	4	2	2	4
10	2	1	3	2	2	1	3	3	3	4	2	3	4
11	3	3	3	2	3	2	2	3	4	4	2	3	4
12	3	3	3	3	2	2	1	2	3	3	4	2	4
13	3	3	4	2	2	1	3	3	2	3	4	1	4
14	3	4	3	2	1	2	2	2	3	4	4	2	3
15	4	3	4	2	1	1	2	2	3	3	3	4	4
16	3	4	3	1	1	2	2	3	2	2	3	4	4
17	4	3	4	2	2	2	2	3	2	3	3	2	3
18	3	3	4	2	1	1	2	2	2	3	3	4	4
19	3	4	3	2	1	1	2	3	3	3	4	3	3
20	3	3	4	2	2	1	3	2	2	3	3	4	3
21	3	4	4	2	3	2	2	3	4	3	2	3	3
22	4	3	2	3	2	1	3	4	4	3	3	3	4
23	3	3	4	2	1	2	2	4	2	4	2	3	4
24	3	4	2	2	2	1	3	3	4	3	3	4	4
25	4	3	3	2	1	2	2	3	3	3	2	3	3
26	3	4	3	2	3	1	2	3	4	4	3	4	4
27	3	4	2	2	2	1	3	4	3	3	3	4	3
28	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	4	4
29	3	3	4	2	2	1	2	3	2	2	3	3	3
30	3	3	3	3	2	1	2	3	2	3	2	3	3
Total	89	95	92	63	50	48	67	83	84	97	88	88	109
N	276			228				264			285		

Lampiran 4. Hasil Perhitungan Per-Aspek Kebutuhan Siswa

Hasil Perhitungan Per-Aspek Kebutuhan Siswa

1. Persepsi Siswa Terhadap Pembelajaran Fisika

$$\begin{aligned} \text{Jumlah skor} &= \text{Poin 1 (89)} + \text{poin 2 (95)} + \text{poin 3 (92)} \\ &= 276 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah skor maksimum} = 3 \times 4 = 12 \times 30 = 360$$

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Skor perolehan}}{\Sigma \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{276}{360} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 76,67 \%$$

2. Persepsi Siswa Terhadap Bahan Ajar Dan LKPD

$$\begin{aligned} \text{Jumlah skor} &= \text{Poin 4 (63)} + \text{poin 5 (50)} + \text{poin 6 (48)} + \\ &\text{poin 7 (67)} \\ &= 228 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah skor maksimum} = 3 \times 4 = 12 \times 30 = 360$$

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Skor perolehan}}{\Sigma \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{228}{360} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 63,3 \%$$

3. Persepsi Siswa Terhadap Pembelajaran Berbasis STEM

$$\begin{aligned} \text{Jumlah skor} &= \text{Poin 8 (83)} + \text{poin 9 (84)} + \text{poin 10 (94)} \\ &= 264 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah skor maksimum} = 3 \times 4 = 12 \times 30 = 360$$

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Skor perolehan}}{\Sigma \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{264}{360} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 73,3 \%$$

4. Persepsi Siswa Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif

$$\begin{aligned} \text{Jumlah skor} &= \text{Poin 11 (88)} + \text{poin 12 (88)} + \text{poin 13} \\ &= 285 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah skor maksimum} = 3 \times 4 = 12 \times 30 = 360$$

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Skor perolehan}}{\Sigma \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{285}{360} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 79 \%$$



Lampiran 5. Lembar Validasi Ahli Materi

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI

Nama Validator : Dr. Pusane Medrianti, M.Pd
NIP/NIDN :
Judul Penelitian : Pengembangan Lkpd Berbasis STEM Untuk Memfasilitasi
Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Pelajaran Fisika Siswa
SMA
Peneliti : Eka Nur Indah Septioningrum

A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini untuk mengukur kavalidan LKPD dalam pembelajaran Fisika

B. Petunjuk

Bapak/Ibu validator dimohon untuk memberikan penilaian dengan memberikan tanda check list (√) pada kolom skala penilaian yang tersedia sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap media pembelajaran dengan skala penilaian sebagai berikut:

Skala penilaian :

1 = Sangat Tidak Baik

2 = Tidak Baik

3 = Sedang

4 = Baik

5 = Sangat Baik

Mohon menuliskan komentar/saran pada bagian yang telah disediakan.

No	Pernyataan	Nilai Pengamatan				
		1	2	3	4	5
A. Aspek Isi						
1	LKPD memuat unsur lengkap (judul, petunjuk belajar, tujuan pembelajaran, informasi pendukung, tugas/langkah kerja, penilaian,					✓

No	Pernyataan	Nilai Pengamatan				
		1	2	3	4	5
	waktu penyelesaian, dan laporan)					
2	Materi termodinamika yang disajikan sesuai dengan Kompetensi Dasar					✓
3	Materi yang disajikan sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa SMA				✓	
B. Aspek Kelayakan						
4	Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran yang dirumuskan					✓
5	Petunjuk penggunaan LKPD jelas dan mudah dipahami				✓	
6	Pertanyaan dalam LKPD sesuai dengan materi termodinamika				✓	
7	Tugas atau aktivitas pada LKPD sesuai dengan materi yang disajikan				✓	
8	LKPD telah mengintegrasikan pendekatan STEM secara tepat				✓	
9	LKPD memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif siswa					✓
C. Aspek Kebahasaan						
10	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia				✓	
11	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami siswa				✓	
12	Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓	
13	Pernyataan dalam soal mudah dipahami dan dapat dijawab siswa				✓	
14	Ukuran dan jenis huruf mudah dibaca					✓

Komentar dan Saran :

Peta dan revisi Capaian pembelajaran
(tujuan dgn isi) harus selaras.

Simpulan Validator/Penilai :

Instrumen masih bisa digunakan.
tapi peta revisi lebih dalam.
secara komprehensif.

Lingkari jawaban berikut ini sesuai dengan kesimpulan :

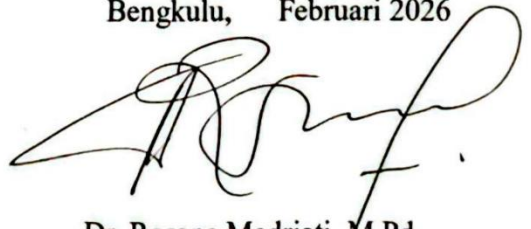
Media Pembelajaran ini :

1. Sangat Tidak Baik
2. Tidak Baik
3. Sedang
- ☒ 4. Baik
5. Sangat Baik

Media pembelajaran ini :

1. Dapat digunakan tanpa revisi
- ☒ 2. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
3. Dapat digunakan dengan banyak revisi
4. Belum dapat digunakan

Bengkulu, Februari 2026



Dr. Rosane Medriati, M.Pd.

NIP.

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI

Nama Validator : Dr. Kashardi, M.Pd

NIP/NIDN :

Judul Penelitian Pengembangan Lkpd Berbasis STEM Untuk Memfasilitasi
Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Pelajaran Fisika Siswa
SMA

Peneliti : Eka Nur Indah Septioningrum

A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini untuk mengukur kavalidan LKPD dalam pembelajaran Fisika

B. Petunjuk

Bapak/Ibu validator dimohon untuk memberikan penilaian dengan memberikan tanda check list (✓) pada kolom skala penilaian yang tersedia sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap media pembelajaran dengan skala penilaian sebagai berikut:

Skala penilaian :

1 = Sangat Tidak Baik

2 = Tidak Baik

3 = Sedang

4 = Baik

5 = Sangat Baik

Mohon menuliskan komentar/saran pada bagian yang telah disediakan.

No	Pernyataan	Nilai Pengamatan				
		1	2	3	4	5
A. Aspek Isi						
1	LKPD memuat unsur lengkap (judul, petunjuk belajar, tujuan pembelajaran, informasi pendukung, tugas/langkah kerja, penilaian,				✓	

No	Pernyataan	Nilai Pengamatan				
		1	2	3	4	5
	waktu penyelesaian, dan laporan)					
2	Materi termodinamika yang disajikan sesuai dengan Kompetensi Dasar					✓
3	Materi yang disajikan sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa SMA				✓	
B. Aspek Kelayakan						
4	Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran yang dirumuskan				✓	
5	Petunjuk penggunaan LKPD jelas dan mudah dipahami				✓	
6	Pertanyaan dalam LKPD sesuai dengan materi termodinamika				✓	
7	Tugas atau aktivitas pada LKPD sesuai dengan materi yang disajikan				✓	
8	LKPD telah mengintegrasikan pendekatan STEM secara tepat					✓
9	LKPD memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif siswa				✓	
C. Aspek Kebahasaan						
10	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia				✓	
11	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami siswa				✓	
12	Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓		
13	Pernyataan dalam soal mudah dipahami dan dapat dijawab siswa				✓	
14	Ukuran dan jenis huruf mudah dibaca				✓	

Komentar dan Saran :

Sesuai mfa UKPD di kembangkan sesuai dgn
Kerululun Mendekha, sehingga indikator
atau aspek. 15 dari UKPD juga ikut di
Sesuai kan

Simpulan Validator/Penilai :

Sesuai mfa indikator 15 dari UKPD
dan 15

Lingkari jawaban berikut ini sesuai dengan kesimpulan :

Media Pembelajaran ini :

1. Sangat Tidak Baik
2. Tidak Baik
3. Sedang
4. Baik
5. Sangat Baik

Media pembelajaran ini :

1. Dapat digunakan tanpa revisi
2. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
3. Dapat digunakan dengan banyak revisi
4. Belum dapat digunakan

Bengkulu, Februari 2026



Dr. Kashardi, M.Pd.

Lampiran 6. Lembar Validasi Ahli Media

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA

Nama Validator : Dr. Rosane medriati, M.Pd
NIP/NIDN :
Judul Penelitian : Pengembangan Lkpd Berbasis Stem Untuk Memfasilitasi
Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Pelajaran Fisika Siswa
SMA
Peneliti : Eka Nur Indah Septioningrum

A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini untuk mengukur kavalidan LKPD dalam pembelajaran Fisika

B. Petunjuk

Bapak/Ibu validator dimohon untuk memberikan penilaian dengan memberikan tanda check list (✓) pada kolom skala penilaian yang tersedia sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap media pembelajaran dengan skala penilaian sebagai berikut:

Skala penilaian :

- 1 = Sangat Tidak Baik
- 2 = Tidak Baik
- 3 = Sedang
- 4 = Baik
- 5 = Sangat Baik

Mohon menuliskan komentar/saran pada bagian yang telah disediakan.

No	Pernyataan	Nilai Pengamatan				
		1	2	3	4	5
A. Aspek Penyajian						
1	LKPD mudah dipelajari secara mandiri oleh siswa				✓	
2	Penyajian materi dalam LKPD tersusun secara				✓	

	runtut dan sistematis					
3	Urutan kegiatan dalam LKPD memudahkan siswa memahami konsep				✓	
4	LKPD efisien digunakan dalam waktu pembelajaran				✓	
B. Aspek Kegrafisan						
5	Kualitas visual (gambar, ilustrasi, diagram) jelas dan mendukung materi					✓
6	Tata letak (layout) LKPD tertata rapi dan proporsional				✓	
7	Jenis huruf yang digunakan sesuai dan mudah dibaca					✓
8	Ukuran huruf proporsional dan nyaman dibaca				✓	
9	Kombinasi warna yang digunakan serasi dan tidak mengganggu keterbacaan				✓	
10	Desain LKPD sederhana namun menarik				✓	
C. Aspek Pemanfaatan						
10	LKPD mudah digunakan oleh guru dalam pembelajaran					✓
11	LKPD mudah digunakan oleh siswa				✓	
12	LKPD tidak memerlukan penjelasan tambahan yang kompleks				✓	
13	LKPD praktis digunakan dalam waktu pembelajaran yang terbatas				✓	

Komentar dan Saran :

- (1). tentukan bentuk model LKPD yg desain
- (2). keselarasan antara tujuan dgn LKPD
- (3). Evaluasi di sekitar dgn tujuan
- (4). STEM → di penerap di setiap langkah

Simpulan Validator/Penilai :

Iskum berside paku melaku reus
CLKPB.

Lingkari jawaban berikut ini sesuai dengan kesimpulan :

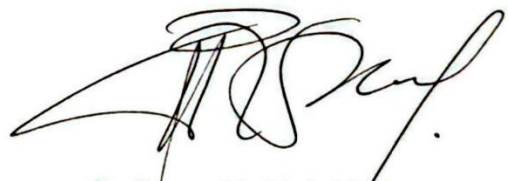
Media Pembelajaran ini :

1. Sangat Tidak Baik
2. Tidak Baik
3. Sedang
4. Baik
5. Sangat Baik

Media pembelajaran ini :

1. Dapat digunakan tanpa revisi
2. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
3. Dapat digunakan dengan banyak revisi
4. Belum dapat digunaka

Bengkulu, Februari 2026



Dr. Rosane Medriati, M.Pd.

NIP.

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA

Nama Validator : Dr. Kashardi, M.Pd
NIP/NIDN :
Judul Penelitian : Pengembangan Lkpd Berbasis Stem Untuk Memfasilitasi
Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Pelajaran Fisika Siswa
SMA
Peneliti : Eka Nur Indah Septioningrum

A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini untuk mengukur kavalidan LKPD dalam pembelajaran Fisika

B. Petunjuk

Bapak/Ibu validator dimohon untuk memberikan penilaian dengan memberikan tanda check list (✓) pada kolom skala penilaian yang tersedia sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap media pembelajaran dengan skala penilaian sebagai berikut:

Skala penilaian :

1 = Sangat Tidak Baik

2 = Tidak Baik

3 = Sedang

4 = Baik

5 = Sangat Baik

Mohon menuliskan komentar/saran pada bagian yang telah disediakan.

No	Pernyataan	Nilai Pengamatan				
		1	2	3	4	5
A. Aspek Penyajian						
1	LKPD mudah dipelajari secara mandiri oleh siswa				✓	
2	Penyajian materi dalam LKPD tersusun secara			✓		

	runtut dan sistematis					
3	Urutan kegiatan dalam LKPD memudahkan siswa memahami konsep				✓	
4	LKPD efisien digunakan dalam waktu pembelajaran				✓	
B. Aspek Kegrafisan						
5	Kualitas visual (gambar, ilustrasi, diagram) jelas dan mendukung materi				✓	
6	Tata letak (layout) LKPD tertata rapi dan proporsional				✓	
7	Jenis huruf yang digunakan sesuai dan mudah dibaca				✓	
8	Ukuran huruf proporsional dan nyaman dibaca				✓	
9	Kombinasi warna yang digunakan serasi dan tidak mengganggu keterbacaan			✓		
10	Desain LKPD sederhana namun menarik				✓	
C. Aspek Pemanfaatan						
10	LKPD mudah digunakan oleh guru dalam pembelajaran				✓	
11	LKPD mudah digunakan oleh siswa				✓	
12	LKPD tidak memerlukan penjelasan tambahan yang kompleks			✓		
13	LKPD praktis digunakan dalam waktu pembelajaran yang terbatas				✓	

Komentar dan Saran :

LKPD sebagai mfr. di sika'kan.
 dan kumpulkan Mendekho.

Simpulan Validator/Penilai :

.....

.....

.....

.....

Lingkari jawaban berikut ini sesuai dengan kesimpulan :

Media Pembelajaran ini :

1. Sangat Tidak Baik
2. Tidak Baik
3. Sedang
- ☒ 4. Baik
5. Sangat Baik

Media pembelajaran ini :

1. Dapat digunakan tanpa revisi
- ☒ 2. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
3. Dapat digunakan dengan banyak revisi
4. Belum dapat digunaka

Bengkulu, Februari 2026



Dr. Kashardi, M.Pd.

Lampiran 7. Hasil Validasi Ahli Media dan Ahli Materi

HASIL ANALISIS DATA VALIDASI PRODUK

1. Rekapitulasi Validasi Ahli Materi

❖ Aspek Isi

$$\begin{aligned} \text{Jumlah skor} &= \text{Poin 1 (9)} + \text{poin 2 (10)} + \text{poin 3 (8)} \\ &= 27 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah skor maksimum} = 3 \times 5 = 15 \times 2 = 30$$

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Jumlah Skor Validasi}}{\Sigma \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{27}{30} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 90 \%$$

❖ Aspek Kelayakan

$$\begin{aligned} \text{Jumlah skor} &= \text{Poin 4 (9)} + \text{poin 5 (8)} + \text{poin 6 (8)} + \text{poin} \\ &7 (8) + \text{poin 8 (9)} + \text{poin 9 (9)} \\ &= 51 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah skor maksimum} = 6 \times 5 = 30 \times 2 = 60$$

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Jumlah Skor Validasi}}{\Sigma \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{51}{60} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 85 \%$$

❖ Aspek Kebahasaan

$$\begin{aligned} \text{Jumlah skor} &= \text{Poin 10 (8)} + \text{poin 11 (8)} + \text{poin 12 (7)} + \\ &\text{poin 13 (8)} + \text{poin 14 (9)} \\ &= 40 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah skor maksimum} = 5 \times 5 = 25 \times 2 = 50$$

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Jumlah Skor Validasi}}{\Sigma \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{40}{50} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 80 \%$$

Total persentase rata-rata Validasi ahli materi yaitu 85 %

2. Rekapitulasi Validasi Ahli Media

❖ Aspek Penyajian

$$\begin{aligned} \text{Jumlah skor} &= \text{Poin 1 (9) + poin 2 (7) + poin 3 (8) + poin 4 (8)} \\ &= 32 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah skor maksimum} = 4 \times 5 = 20 \times 2 = 40$$

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Jumlah Skor Validasi}}{\Sigma \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{32}{40} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 80 \%$$

❖ Aspek Kegrafisan

$$\begin{aligned} \text{Jumlah skor} &= \text{Poin 5 (9) + poin 6 (8) + poin 7 (10) +} \\ &\text{poin 8 (8) + poin 9 (7) + poin 10 (8)} \\ &= 50 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah skor maksimum} = 6 \times 5 = 30 \times 2 = 60$$

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Jumlah Skor Validasi}}{\Sigma \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{50}{60} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 83,3 \%$$

❖ Aspek Pemanfaatan

$$\begin{aligned} \text{Jumlah skor} &= \text{Poin 11 (9) + poin 12 (8) + poin 13 (8) +} \\ &\text{poin 14 (8)} \\ &= 33 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah skor maksimum} = 4 \times 5 = 20 \times 2 = 40$$

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Jumlah Skor Validasi}}{\Sigma \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$Persentase = \frac{33}{40} \times 100\%$$

$$Persentase = 82,5 \%$$

Total persentase rata-rata Validasi ahli Media yaitu 81,94 %



Lampiran 8. Lembar Respon Siswa**LEMBAR RESPON SISWA LKPD BERBASIS STEM UNTUK
MEMFASILITASI KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF PADA
PELAJARAN FISIKA SISWA SMA**

Nama :

Kelas :

Tanggal Pengisian :

Petunjuk Pengisian:

Beri tanda check list (√) pada salah satu kriteria penilaian yang paling sesuai dengan pendapat Anda terkait pernyataan yang disajikan. Kriteria penilaian: skor 4 = Sangat Setuju (SS), skor 3 = Setuju (S), skor 2 = Tidak Setuju (TS), skor 1 = Sangat Tidak Setuju (STS).

No	Pernyataan	Respon			
		4	3	2	1
		SS	S	TS	STS
A. Aspek Kelayakan					
1.	Tujuan pembelajaran dalam LKPD disajikan dengan jelas				
2.	Materi yang disajikan dalam LKPD sesuai dengan tujuan pembelajaran				
3.	Informasi pendukung dalam LKPD membantu saya memahami materi				
4.	LKPD mendorong saya untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran				
5.	LKPD membantu saya memahami konsep Termodinamika dengan lebih baik				
B. Aspek Kebahasaan					
6.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami				
7.	Kalimat dalam LKPD jelas dan tidak membingungkan				
8.	Tidak terdapat kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda				
9.	Pernyataan soal dalam LKPD mudah dipahami.				
10.	Saya ingin pembelajaran fisika lebih kontekstual dan berbasis proyek.				
C. Aspek Penyajian					
11.	LKPD mudah dipelajari secara mandiri				
12.	Penyajian materi dalam LKPD tersusun secara runtut				
13.	LKPD mudah digunakan selama pembelajaran				

D. Aspek Kegrafisan					
14.	Jenis huruf yang digunakan mudah dibaca				
15.	Ukuran huruf dalam LKPD sudah sesuai				
16.	Kombinasi warna dalam LKPD menarik				
17.	Gambar dalam LKPD jelas dan membantu pemahaman				
18.	Tampilan LKPD sederhana namun menarik				

Saran dan Komentar

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bengkulu, April 2026

.....

Lampiran 9. Hasil Analisis Uji Coba Terbatas

Hasil Analisis Uji Coba Terbatas

Responden	Pertanyaan																	
	A					B					C			D				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	3	3	4	3	4	3	2	3	3	4	2	2	3	3	3	3	4	4
2	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3
3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3
4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3
5	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4
6	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3
7	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4
8	3	3	4	3	3	3	4	3	3	2	2	3	2	3	4	3	3	4
9	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	2	2	3	4	3	3	4	3
10	4	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	2	4	3	4	3	4	3
11	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	2	4	4	4	3	3
12	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4
13	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4
14	3	3	4	4	4	3	3	3	4	2	3	3	3	4	3	3	4	4
15	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3
Total	52	51	53	50	54	51	49	50	53	47	46	45	48	52	50	51	52	52
S	260					250					139			257				
N	300					300					180			300				
%	86.66666667					83.33333333					77.22222222			85.66666667				
Rata %	83.22222222																	

Lampiran 10. Hasil Perhitungan Uji Coba Terbatas

Hasil Analisis Uji Coba Terbatas

1. Persepsi Siswa Terhadap Aspek Kelayakan

$$\begin{aligned} \text{Jumlah skor} &= \text{Poin 1 (52)} + \text{poin 2 (51)} + \text{poin 3 (53)} + \\ &\text{Poin 4 (50)} + \text{poin 5 (54)} \\ &= 260 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah skor maksimum} = 5 \times 4 = 20 \times 15 = 300$$

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Skor perolehan}}{\Sigma \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{260}{300} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 86,67 \%$$

2. Persepsi Siswa Terhadap Aspek Kebahasaan

$$\begin{aligned} \text{Jumlah skor} &= \text{Poin 6 (51)} + \text{poin 7 (49)} + \text{poin 8 (50)} + \\ &\text{poin 9 (53)} + \text{poin 10 (47)} \\ &= 250 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah skor maksimum} = 5 \times 4 = 20 \times 15 = 300$$

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Skor perolehan}}{\Sigma \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{250}{300} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 83,33 \%$$

3. Persepsi Siswa Terhadap Aspek Penyajian

$$\begin{aligned} \text{Jumlah skor} &= \text{Poin 11 (46)} + \text{poin 12 (45)} + \text{poin 13 (48)} \\ &= 139 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah skor maksimum} = 3 \times 4 = 12 \times 15 = 180$$

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Skor perolehan}}{\Sigma \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{139}{180} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 77,08 \%$$

4. Persepsi Siswa Terhadap Aspek Kegrafisan

$$\begin{aligned} \text{Jumlah skor} &= \text{Poin 14 (52) + poin 15 (50) + poin 16 (51)} \\ &+ \text{poin 17 (52) + poin 18 (52)} \\ &= 257 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah skor maksimum} = 5 \times 4 = 20 \times 15 = 300$$

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Skor perolehan}}{\Sigma \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{257}{300} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 85,67 \%$$



Lampiran 11. Hasil Analisis Uji Coba Skala Luas 1
Hasil Analisis Uji Coba Skala Luas 1

Responden	Pertanyaan																	
	A					B					C			D				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	3	2	4	4	4	3	4	3	4	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3
3	3	4	3	3	4	4	3	4	3	2	3	4	2	3	4	3	3	3
4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	4	3
5	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4
6	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	2	4	3	3	3	3	3
7	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	2	3	3	4	3	2	3	4
8	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3
9	3	3	3	4	4	4	3	4	3	2	3	4	3	3	3	4	3	3
10	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4
11	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3
12	3	4	4	3	3	3	3	3	4	2	2	3	3	4	3	4	3	2
13	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3
14	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4
15	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3
Total	53	51	52	53	52	51	51	52	51	47	46	48	46	51	51	50	52	49
S	261					252					140			253				
N	300					300					180			300				
%	87					84					77.777778			84.33333333				
Rata %	83.27777778																	

Lampiran 12. Hasil Perhitungan Uji Coba Skala Luas 1

Hasil Analisis Uji Coba Skala Luas 1

1. Persepsi Siswa Terhadap Aspek Kelayakan

$$\begin{aligned} \text{Jumlah skor} &= \text{Poin 1 (53)} + \text{poin 2 (51)} + \text{poin 3 (52)} + \\ &\text{Poin 4 (53)} + \text{poin 5 (52)} \\ &= 261 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah skor maksimum} = 5 \times 4 = 20 \times 15 = 300$$

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Skor perolehan}}{\Sigma \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{261}{300} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 87 \%$$

2. Persepsi Siswa Terhadap Aspek Kebahasaan

$$\begin{aligned} \text{Jumlah skor} &= \text{Poin 6 (51)} + \text{poin 7 (51)} + \text{poin 8 (52)} + \\ &\text{poin 9 (51)} + \text{poin 10 (47)} \\ &= 252 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah skor maksimum} = 5 \times 4 = 20 \times 15 = 300$$

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Skor perolehan}}{\Sigma \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{252}{300} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 84 \%$$

3. Persepsi Siswa Terhadap Aspek Penyajian

$$\begin{aligned} \text{Jumlah skor} &= \text{Poin 11 (46)} + \text{poin 12 (48)} + \text{poin 13 (46)} \\ &= 140 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah skor maksimum} = 3 \times 4 = 12 \times 15 = 180$$

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Skor perolehan}}{\Sigma \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{140}{180} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 77,78\%$$

4. Persepsi Siswa Terhadap Aspek Kegrafisan

$$\begin{aligned} \text{Jumlah skor} &= \text{Poin 14 (51) + poin 15 (51) + poin 16 (50)} \\ &+ \text{poin 17 (52) + poin 18 (49)} \\ &= 253 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah skor maksimum} = 5 \times 4 = 20 \times 15 = 300$$

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Skor perolehan}}{\Sigma \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{253}{300} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 84,33 \%$$



Lampiran 13. Hasil Analisis Uji Coba Skala Luas 2

Hasil Analisis Uji Coba Skala Luas 2

Responden	Pertanyaan																	
	A					B					C			D				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3
2	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4
3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	2	3	4	2	3	3	3	4	4
4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	2	2	3	4	4	4	4	3
5	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4
6	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4	3	4	4
7	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	2	3	3	4	3	3
8	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	4
9	3	3	3	4	4	4	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	3
10	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4
11	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4
12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3
13	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4
14	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3
15	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	4
16	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	2	3	3	3	4	3	3	4
17	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3
18	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4
19	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	3	3	4	3	4	3	3
20	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4
Total	74	74	70	75	74	74	80	76	75	62	62	67	61	73	71	69	73	72
S	367					367					190			358				
N	400					400					240			400				
%	91.75					91.75					79.166667			89.5				
Rata %	88.04166667																	

Lampiran 14. Hasil Perhitungan Uji Coba Skala Luas 2

Hasil Analisis Uji Coba Skala Luas 2

1. Persepsi Siswa Terhadap Aspek Kelayakan

$$\begin{aligned} \text{Jumlah skor} &= \text{Poin 1 (74)} + \text{poin 2 (74)} + \text{poin 3 (70)} + \\ &\text{Poin 4 (75)} + \text{poin 5 (74)} \\ &= 367 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah skor maksimum} = 5 \times 4 = 20 \times 20 = 400$$

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Skor perolehan}}{\Sigma \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{367}{400} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 91,75 \%$$

2. Persepsi Siswa Terhadap Aspek Kebahasaan

$$\begin{aligned} \text{Jumlah skor} &= \text{Poin 6 (74)} + \text{poin 7 (80)} + \text{poin 8 (76)} + \\ &\text{poin 9 (75)} + \text{poin 10 (62)} \\ &= 367 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah skor maksimum} = 5 \times 4 = 20 \times 20 = 400$$

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Skor perolehan}}{\Sigma \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{367}{400} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 91,75 \%$$

3. Persepsi Siswa Terhadap Aspek Penyajian

$$\begin{aligned} \text{Jumlah skor} &= \text{Poin 11 (62)} + \text{poin 12 (67)} + \text{poin 13 (61)} \\ &= 190 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah skor maksimum} = 3 \times 4 = 12 \times 20 = 240$$

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Skor perolehan}}{\Sigma \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{190}{240} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 79,17\%$$

4. Persepsi Siswa Terhadap Aspek Kegrafisan

$$\begin{aligned} \text{Jumlah skor} &= \text{Poin 14 (73)} + \text{poin 15 (71)} + \text{poin 16 (69)} \\ &+ \text{poin 17 (73)} + \text{poin 18 (72)} \\ &= 358 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah skor maksimum} = 5 \times 4 = 20 \times 20 = 400$$

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Skor perolehan}}{\Sigma \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{358}{400} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 89,5 \%$$



Lampiran 15. Soal Indikator Berpikir Kreatif

SOAL-SOAL INDIKATOR BERPIKIR KREATIF

A. PRE-TEST

1. Soal Aspek *Fluency*

Pada siang hari, suhu ruang kelas menjadi sangat panas.

Tuliskan sebanyak mungkin cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi suhu panas di kelas tanpa menggunakan AC.

Kunci ide Jawaban:

- Membuka jendela agar terjadi sirkulasi udara.
- Menanam pohon di sekitar kelas.
- Menggunakan ventilasi tambahan.
- Memasang tirai atau gorden berwarna terang.
- Mengecat atap dengan warna putih agar memantulkan kalor.
- Menggunakan kipas angin.
- Membuat lubang udara di bagian atas ruangan.
- Mengurangi penggunaan lampu saat siang hari.
- Menggunakan atap dengan bahan yang tidak mudah menyerap panas.

Konsep Termodinamika:

- Perpindahan kalor secara konveksi dan radiasi.
- Pengurangan penyerapan kalor.

2. Soal Aspek *Flexibility*

Air panas di dalam termos lama-kelamaan menjadi dingin.

Jelaskan berbagai cara berbeda yang dapat dilakukan agar air tetap panas lebih lama.

Kunci ide Jawaban:

- Menggunakan bahan isolator seperti styrofoam atau gabus.
- Membuat dinding termos berlapis vakum.
- Membungkus termos dengan kain tebal.
- Mengurangi pembukaan tutup termos.
- Menggunakan lapisan reflektif aluminium untuk mengurangi radiasi kalor.
- Membuat ukuran termos lebih kecil agar luas permukaan berkurang.

Konsep Termodinamika

Menghambat konduksi, konveksi, dan radiasi kalor.

3. Soal Aspek *Originality*

Mesin kendaraan menghasilkan panas yang terbuang ke lingkungan.

Buatlah satu ide alat atau teknologi unik yang dapat memanfaatkan panas tersebut menjadi sesuatu yang berguna.

Kunci ide Jawaban

Membuat “charger darurat kendaraan” yang memanfaatkan panas mesin menggunakan generator termoelektrik untuk menghasilkan listrik dan mengisi daya ponsel.

Konsep Termodinamika

- Konversi energi panas menjadi energi listrik.
- Pemanfaatan kalor buangan.

4. Soal Aspek *Elaboration*

Ketika ban sepeda dipompa terus-menerus, pompa terasa panas.

Jelaskan fenomena tersebut secara rinci berdasarkan konsep termodinamika.

Kunci ide Jawaban

Saat pompa ditekan, udara di dalam pompa mengalami pemampatan sehingga volumenya mengecil. Berdasarkan hukum termodinamika, usaha yang diberikan pada gas meningkatkan energi dalam gas. Akibatnya suhu udara meningkat dan pompa terasa panas. Sebagian kalor berpindah ke dinding pompa melalui konduksi. Fenomena ini dapat dimanfaatkan pada mesin diesel yang memanfaatkan tekanan tinggi untuk meningkatkan suhu.

Konsep Termodinamika

- Hukum I Termodinamika.
- Hubungan usaha dan energi dalam gas.

B. POST-TEST

1. Soal Aspek *Fluency*

Sekolah ingin menghemat energi listrik yang digunakan untuk pendingin ruangan.

Tuliskan sebanyak mungkin ide kreatif agar ruang kelas tetap nyaman meskipun penggunaan kipas atau AC dikurangi.

Kunci ide Jawaban:

- Membuat ventilasi silang.
- Menanam tanaman di sekitar sekolah.
- Menggunakan atap hijau.
- Memasang kaca film penolak panas.

- Menggunakan plafon tinggi.
- Membuka jendela saat pagi hari.
- Memasang kanopi di luar kelas.
- Menggunakan cat pemantul panas.

Konsep Termodinamika:

- Mengurangi perpindahan kalor radiasi.
- Memaksimalkan konveksi alami.

2. Soal Aspek *Flexibility*

Masyarakat di daerah terpencil membutuhkan air panas tanpa listrik.

Jelaskan beberapa cara berbeda untuk menghasilkan air panas menggunakan sumber energi di sekitar.

Kunci Ide Jawaban:

- Menggunakan energi matahari dengan kolektor surya.
- Membakar biomassa seperti kayu atau sekam.
- Memanfaatkan panas bumi di daerah tertentu.
- Menggunakan kompor biogas.
- Menggunakan kalor hasil pembakaran sampah organik.

Konsep Termodinamika:

- Konversi energi menjadi kalor.
- Perpindahan kalor secara konduksi dan radiasi.

3. Soal Aspek *Originality*

Buat rancangan sederhana “kulkas tanpa listrik” untuk daerah yang sering mengalami pemadaman listrik.

Kunci Ide Jawaban:

Membuat kulkas dari dua pot tanah liat dengan pasir basah di antaranya. Air pada pasir menguap dan menyerap kalor dari bagian dalam sehingga suhu di dalam menjadi lebih rendah.

Konsep Termodinamika:

- Pendinginan evaporatif.
- Kalor laten penguapan.

4. Soal Aspek *Elaboration*

Sebuah rumah di daerah tropis sering terasa panas pada siang hari.

Rancang rumah yang dapat mengurangi panas secara alami tanpa banyak menggunakan listrik.

Kunci Ide Jawaban:

Rumah dibuat dengan ventilasi silang agar udara bergerak lancar. Atap menggunakan bahan reflektif untuk mengurangi penyerapan radiasi matahari. Dinding diberi lapisan isolator agar kalor dari luar tidak mudah masuk. Pohon ditanam di sekitar rumah untuk mengurangi suhu lingkungan. Langit-langit dibuat tinggi agar udara panas naik ke atas. Jendela besar dipasang agar cahaya alami masuk sehingga penggunaan lampu berkurang.

Konsep Termodinamika:

- Konduksi, konveksi, dan radiasi kalor.
- Efisiensi energi bangunan.



Lampiran 16. Soal Pre-Test

SOAL PRE-TEST

1. Pada siang hari, suhu ruang kelas menjadi sangat panas. Tuliskan sebanyak mungkin cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi suhu panas di kelas tanpa menggunakan AC.
2. Air panas di dalam termos lama-kelamaan menjadi dingin. Jelaskan berbagai cara berbeda yang dapat dilakukan agar air tetap panas lebih lama.
3. Mesin kendaraan menghasilkan panas yang terbuang ke lingkungan. Buatlah satu ide alat atau teknologi unik yang dapat memanfaatkan panas tersebut menjadi sesuatu yang berguna.
4. Ketika ban sepeda dipompa terus-menerus, pompa terasa panas. Jelaskan fenomena tersebut secara rinci berdasarkan konsep termodinamika.



Lampiran 17. Soal Post-Test

SOAL POST-TEST

1. Sekolah ingin menghemat energi listrik yang digunakan untuk pendingin ruangan. Tuliskan sebanyak mungkin ide kreatif agar ruang kelas tetap nyaman meskipun penggunaan kipas atau AC dikurangi.
2. Masyarakat di daerah terpencil membutuhkan air panas tanpa listrik. Jelaskan beberapa cara berbeda untuk menghasilkan air panas menggunakan sumber energi di sekitar.
3. Buat rancangan sederhana “kulkas tanpa listrik” untuk daerah yang sering mengalami pemadaman listrik.
4. Sebuah rumah di daerah tropis sering terasa panas pada siang hari. Rancang rumah yang dapat mengurangi panas secara alami tanpa banyak menggunakan listrik.



Lampiran 18. Hasil Pre-Test Dan Post-Test Kemampuan Berpikir Kreatif

**HASIL PRE-TEST DAN POST-TEST
KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF KELAS A - B**

No	Responden	Pre-Test	Post-Test	Kelas
1	Siswa 1	48	82	A
2	Siswa 2	52	90	A
3	Siswa 3	45	74	A
4	Siswa 4	50	82	A
5	Siswa 5	55	87	A
6	Siswa 6	47	76	A
7	Siswa 7	60	94	A
8	Siswa 8	42	72	A
9	Siswa 9	58	86	A
10	Siswa 10	49	79	A
11	Siswa 11	53	81	A
12	Siswa 12	46	80	A
13	Siswa 13	51	83	A
14	Siswa 14	44	73	A
15	Siswa 15	57	88	A
16	Siswa 16	46	79	B
17	Siswa 17	50	78	B
18	Siswa 18	54	81	B
19	Siswa 19	48	80	B
20	Siswa 20	52	82	B
21	Siswa 21	44	76	B
22	Siswa 22	56	82	B
23	Siswa 23	56	75	B
24	Siswa 24	58	86	B
25	Siswa 25	49	82	B
26	Siswa 26	53	89	B
27	Siswa 27	45	88	B
28	Siswa 28	60	90	B
29	Siswa 29	45	70	B
30	Siswa 30	56	88	B
31	Siswa 31	43	80	B
32	Siswa 32	57	87	B
33	Siswa 33	50	76	B
34	Siswa 34	52	90	B
35	Siswa 35	59	86	B
Rata-rata		51.14	82.06	

Lampiran 19. Hasil N-gain

HASIL PERHITUNGAN NILAI N-GAIN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF KELAS A - B

No	Responden	Pre-Test	Post-Test	Post-Pre	Maks-Pre	N-gain	Kategori	Kelas
1	Siswa 1	48	82	34	52	0.65	Sedang	A
2	Siswa 2	52	90	38	48	0.79	Tinggi	A
3	Siswa 3	45	74	29	55	0.53	Sedang	A
4	Siswa 4	50	82	32	50	0.64	Sedang	A
5	Siswa 5	55	87	32	45	0.71	Tinggi	A
6	Siswa 6	47	76	29	53	0.55	Sedang	A
7	Siswa 7	60	94	34	40	0.85	Tinggi	A
8	Siswa 8	42	72	30	58	0.52	Sedang	A
9	Siswa 9	58	86	28	42	0.67	Sedang	A
10	Siswa 10	49	79	30	51	0.59	Sedang	A
11	Siswa 11	53	81	28	47	0.60	Sedang	A
12	Siswa 12	46	80	34	54	0.63	Sedang	A
13	Siswa 13	51	83	32	49	0.65	Sedang	A
14	Siswa 14	44	73	29	56	0.52	Sedang	A
15	Siswa 15	57	88	31	43	0.72	Tinggi	A
16	Siswa 16	46	79	33	54	0.61	Sedang	B
17	Siswa 17	50	78	28	50	0.56	Sedang	B
18	Siswa 18	54	81	27	46	0.59	Sedang	B
19	Siswa 19	48	80	32	52	0.62	Sedang	B
20	Siswa 20	52	82	30	48	0.63	Sedang	B
21	Siswa 21	44	76	32	56	0.57	Sedang	B
22	Siswa 22	56	82	26	44	0.59	Sedang	B
23	Siswa 23	56	75	19	44	0.43	Sedang	B
24	Siswa 24	58	86	28	42	0.67	Sedang	B
25	Siswa 25	49	82	33	51	0.65	Sedang	B
26	Siswa 26	53	89	36	47	0.77	Tinggi	B
27	Siswa 27	45	88	43	55	0.78	Tinggi	B
28	Siswa 28	60	90	30	40	0.75	Tinggi	B
29	Siswa 29	45	70	25	55	0.45	Sedang	B
30	Siswa 30	56	88	32	44	0.73	Tinggi	B
31	Siswa 31	43	80	37	57	0.65	Sedang	B
32	Siswa 32	57	87	30	43	0.70	Sedang	B
33	Siswa 33	50	76	26	50	0.52	Sedang	B
34	Siswa 34	52	90	38	48	0.79	Tinggi	B
35	Siswa 35	59	86	27	41	0.66	Sedang	B
Rata-rata N-gain		51.14	82.06	30.91	48.86	0.64	Sedang	

Lampiran 20. Dokumentasi Penelitian





