

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, R., Weriana, Siroj, R. A., & Afgani, M. W. (2023). Experimental Research dalam Metodologi Pendidikan. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(2), 465–474.
- Amalia, N. R., Halik, A., & Mukhlisa, N. (2021). Analisis Butir Soal Matematika Pada Siswa Sekolah Dasar. *Pinisi Journal of Education*, 1(1), 219–230.
- Amalia, R., Kosim, & Gunada, I. W. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Simulasi *PhET* Terhadap Sikap Ilmiah dan Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(2b), 747–756.
- Amelia, N., & Erita, S. (2024). Eksplorasi Validitas dan Reliabilitas Soal Pemahaman Konsep dalam Asesmen Pembelajaran. *Jurnal BIMA: Pusat Publikasi Ilmu Pendidikan Bahasa Dan Sastra*, 2(1), 222–232.
- Amin, N. F., Garancang, S., & Abunawas, K. (2023). Konsep Umum Populasi dan Sampel dalam Penelitian. *JURNAL PILAR: Jurnal Kajian Islam Kontemporer*, 14(1), 15–31.
- Ananda, R., & Fadhli, M. (2018). *Statistik Pendidikan (Teori dan Praktik dalam Pendidikan)* (S. Saleh (ed.); Cetakan Pe). CV. Widya Puspita.
- Annisa, A., Wahyuni, S., & Ahmad, N. (2023). Pengembangan Instrumen Penilaian Berbantuan Quizwhizzer untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP pada Materi Gerak dan Gaya. *Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Kependidikan*, 14(3), 213–225.
- Anuraga, G., Indrasetianingsih, A., & Athoillah, M. (2021). Pelatihan Pengujian Hipotesis Statistika Dasar dengan Software R. *Jurnal BUDIMAS*, 3(2), 307–316.
- Apriwahyuni, R., Yunus, S. R., & Wahyuni, D. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Menggunakan Media Simulasi *PhET* untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Peserta Didik. *Jurnal Profesi Kependidikan*, 2(1), 89–100.
- Ariyani, O. W., & Prasetyo, T. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Problem Solving terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 3(2), 524–532.
- Asmara, A., & Septiana, A. (2023). Model Pembelajaran Berkonteks Masalah. In Mo. Suardi (Ed.), *CV. Azka Pustaka* (Cetakan Pe, Vol. 11, Issue 1). CV. Azka Pustaka.
- Bagiyono. (2017). Analisis Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Butir Soal Ujian Pelatihan Radiografi Tingkat 1. *Widyanuklida*, 16(1), 610.
- Burhani, S. N. Y., Hakim, A., Hadisaputra, S., & Burhanudin. (2022). Analisis

- Media Pembelajaran *PhET* Simulations Berbasis Laboratorium Virtual terhadap Minat Belajar Kimia Selama Masa Pandemi COVID-19. *Chemistry Education Practice*, 5(2), 193–201.
- Bustami, Abdullah, D., & Fadlisyah. (2014). Statistika: Terapannya pada Bidang Informatika. In *Graha Ilmu* (Pertama, Vol. 3, Issue 5). Graha Ilmu.
- Dirgantama, C. H. A., Santoso Th, D., & Ninghardjanti, P. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning dengan Mengimplementasikan Program Microsoft Exel untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Mata Pelajaran Administrasi Kepegawaian di SMK Negeri 1 Surakarta. *Jurnal Informasi Dan Komunikasi Administrasi Perkantoran*, 1(1), 36–53.
- Fatimah, L. U., & Alfath, K. (2019). Analisis Kesukaran Soal, Daya Pembeda dan Fungsi Distraktor. *Jurnal Komunikasi Dan Pendidikan Islam*, 8(2), 1–14.
- Fauhah, H., & Rosy, B. (2021). Analisis Model Pembelajaran Make A Match terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(2), 321–334.
- Febriani, S. (2022). Analisis Deskriptif Standar Deviasi. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1), 910–913.
- Firmasari, T., Verawati, N. N. S. P., Makhrus, M., & Gunawan. (2025). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Media *PhET* Simulation terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika*, 6(1), 6–10.
- Fitriani, N. (2021). Analisis Tingkat Kesukaran, Daya Pembeda, dan Efektivitas Pengecoh Soal Pelatihan Kewaspadaan Kegawatdaruratan Maternal Dan Neonatal. *Paedagoria : Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Kependidikan*, 12(2), 199.
- Gunawan, A. R., Hikmawati, Gunada, I. W., & Susilawati. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model PBL Berbantuan Simulasi *PhET* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi. *Kappa Journal*, 5(2), 166–173.
- Halmuniati, Asmin, L. O., Zainuddin, Isa, L., Burhan, & Ute, N. (2024). Dasar Pengaruh Gaya Belajar terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Sekolah Dasar. *DINIYAH Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(1), 32.
- Hawa, A. A., Supriadi, B., & Prastowo, S. H. B. (2021). Efektivitas Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model PBL Berbantuan Simulasi *PhET* pada Materi Termodinamika untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *ORBITA: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, 7(2), 327.
- Hermansyah. (2020). Problem Based Learning in Indonesian Learning. *Social, Humanities, and Educations Studies (SHEs): Conference Series*, 3(3).
- Inanna, Rahmatullah, & Hasan, M. (2021). *Evaluasi Pembelajaran: Teori dan*

- Praktek* (Inanna, Rahmatullah, & M. Hasan (eds.); Pertama). Tahta Media Group.
- Indirwan, M. F., Basalamah, M. R., & Normaladewi, A. (2024). Pengaruh Event Marketing dan Influencer Marketing terhadap Keputusan Pembelian Diamond pada Games Online Mobile Legends (Studi pada Konsumen Shop Mobile Legends di Universitas Islam Malang). *E – Jurnal Riset Manajemen*, 13(01), 2278–2286.
- Karim, A. (2024). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik dalam Pembelajaran Fisika Kelas XI di SMA Negeri 1 Tinambung. *Skripsi*, 1–23.
- Khaatimah, H., & Wibawa, R. (2017). Efektivitas Model Pembelajaran Cooperative Integrated Reading and Composition terhadap Hasil Belajar. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 2(2), 76–87.
- Khoerunnisa, P., & Aqwal, S. M. (2020). Analisis Model-model Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 4(1), 1–27.
- Khoiriyah, S. (2018). Analisis Kemampuan Berfikir Kritis Matematika pada Siswa Tunarungu di Sekolah Luar Biasa (SLB) Negeri Pringsewu. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung*, 375–379.
- Kurniawati, D., & Ekayanti, A. (2020). Pentingnya Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika. *PeTeKa (Jurnal Penelitian Tindakan Kelas Dan Pengembangan Pembelajaran)*, 3(2), 107–114.
- Kusrini. (2020). Modul Pembelajaran Fisika: Fluida Statis (Kelas XI). In *Direktorat SMA, Direktorat Jenderal PAUD, DIKDAS dan DIKMEN*.
- Mahendra, I. W. E. (2019). Analisis Butir Soal. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Mahmudi, I., Athoillah, M. Z., Wicaksono, E. B., & Kusuma, A. R. (2022). Taksonomi Hasil Belajar Menurut Benjamin S. Bloom. *Jurnal Multidisiplin Madani*, 2(9), 3507–3514.
- Mardhiyatirrahmah, L. (2023). Pembelajaran Statistika Terkait Ukuran Pemusatan Data (Mean, Modus, dan Median). *Jurnal Ilmiah Ilmu Kependidikan Dan Kedakwahan*, XVI(31), 41–50.
- Maulidina, A., Effendi, A., & Sunaryo, Y. (2024). Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Proceeding Galuh Mathematics National Conference*, 4(1), 45.
- Muawanah, N. (2024). Pengaruh Model Problem Based Learning Terintegrasi Virtual Lab Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Perubahan Energi. *Experiment: Journal of Science Education*, 4(1), 54–62.

- Muflihah, A. (2021). Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa melalui Model Pembelajaran Indexcard Math pada Pembelajaran Matematika. *Pendidikan Indonesia*, 2(1), 152–160.
- Muslihah, H. Y., Loita, A., & Nurjanah, D. S. (2022). Instrumen Penelitian Tindakan Kelas untuk Peningkatan Motorik Halus Anak. *Jurnal Paud Agapedia*, 6(1), 99–106. <https://doi.org/10.17509/jpa.v6i1.51341>
- Mustafa, P. S. (2022). Statistika Inferensial meliputi Uji Beda dalam Pendidikan Jasmani: Sebuah Tinjauan. *DIDAKTIKA: Jurnal Pemikiran Pendidikan*, 28(2(1)), 71–86.
- Nabilah, A., & Syamsurizal. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Edukasi Biologi*, 10(1), 42–48.
- Nainggolan, S. S., Putri Johan, D. H., & Purwanto, A. (2023). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Dinamika Rotasi dan Keseimbangan Benda Tegar di SMAN 7 Kota Bengkulu. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 14(1), 39–48.
- Nasution, L. M. (2017). Statistik Deskriptif. *Jurnal Hikmah*, 14(1), 49–55.
- Negara, I. C., & Prabowo, A. (2018). Penggunaan Uji Chi-Square untuk Mengetahui Pengaruh Tingkat Pendidikan dan Umur terhadap Pengetahuan Penasun Mengenai HIV–AIDS di Provinsi DKI Jakarta. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Terapannya 2018*, 1(1), 1–8.
- Ningsih, W., Kamaludin, M., & Alfian, R. (2021). Hubungan Media Pembelajaran dengan Peningkatan Motivasi Belajar Siswa pada Mata Pelajaran PAI di SMP Iptek Sengkol Tangerang Selatan. *Tarbawai: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 6(01), 77–92.
- Novita, N., S, I. T. A., & Fatmi, N. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran PBL dengan Media *PhET* terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa. *Journal on Education*, 5(3), 6092–6100.
- Nurdyansyah, & Fahyuni, E. F. (2016). Inovasi Model Pembelajaran. In *Nizmania Learning Center*.
- Nurhalimah, S., Hidayati, Y., Rosidi, I., & Hadi, W. P. (2022). Hubungan Antara Validitas Item dengan Daya Pembeda dan Tingkat Kesukaran Soal Pilihan Ganda Pas. *Natural Science Education Research*, 4(3), 249–257.
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *MISYKAT: Jurnal Ilmu-Ilmu Al-Quran, Hadist, Syari'ah Dan Tarbiyah*, 3(1), 171.
- Patmawati. (2019). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis *PhET* terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik SMA Negeri 20 Pangkajene. *Skripsi*, 11(1), 1–14.

- Pramesti, K. M. B., Agustini, K., & Santyadiputra, G. S. (2019). Dampak Menerapkan Media Pembelajaran Interaktif Calisbar terhadap Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Anak*, 8(2), 132–140. <https://doi.org/10.21831/jpa.v8i2.29098>
- Priadana, S., & Sunarsi, D. (2021). Metode Penelitian Kuantitatif. In Della (Ed.), *Pascal Books* (1st ed., Vol. 11, Issue 1). Pascal Books.
- Putri, A. D., Ahman, A., Hilmia, R. S., Almaliyah, S., & Permana, S. (2023). Pengaplikasian Uji T dalam Penelitian Eksperimen. *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 4(3), 1978–1987.
- Qomariah, Y. N., & Supardi, Z. A. I. (2022). Efektifitas Penerapan Model Pembelajaran Predict Observe Explain untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA dengan Metode Library Research. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(1), 49–56.
- Rahmawati, H., Pujiastuti, P., & Cahyaningtyas, A. P. (2023). Kategorisasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Empat Sekolah Dasar di SD se-Gugus II Kapanewon Playen, Gunung Kidul. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 8(1), 88–104.
- Ramadhani. (2019). Metode Penerapan Model Problem Based Learning (PBL). *Lantanida Journal*, 7(1), 75–86.
- Rizaldi, D. R., Jufri, A. W., & Jamal. (2020). PhET: Simulasi Interaktif dalam Proses Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(1), 10–14.
- Saat, S., & Mania, S. (2020). Pengantar Metodologi Penelitian Panduan Bagi Peneliti Pemula. In Muzakkir (Ed.), *Pusaka Almaida* (Cet. Kedua, Vol. 11, Issue 1). Pusaka Almaida.
- Sahabuddin, R., Idrus, M. I., & Karim, A. (2021). Pengantar Statistika. In *Liyan Pustaka Ide* (Cetakan Pe). Liyan Pustaka Ide.
- Samala, A. D., Ambiyar, A., Jalinus, N., Dewi, I. P., & Indarta, Y. (2022). Studi Teoretis Model Pembelajaran: 21st Century Learning dan TVET. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(2), 2794–2808.
- Saparuddin, S., Patongai, D. D. P. U. S., & Sahribulan. (2021). Hubungan Antara Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Peserta Didik melalui Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal IPA Terpadu*, 5(1), 103–111.
- Saputra, R., Susilawati, & Verawati, N. N. S. P. (2020). Pengaruh Penggunaan Media Simulasi PhET (Physics Education Technology) terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(2), 110–115.
- Saputri, H. A., Zuhijrah, Larasati, N. J., & Shaleh. (2023). Analisis Instrumen Assesmen : Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran, dan Daya Beda Butir Soal. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*, 09(05),

2986–2995.

- Setyanto, A. E. (2013). Memperkenalkan Kembali Metode Eksperimen dalam Kajian Komunikasi. *Jurnal Ilmu Komunikasi*, 3(1), 37–48.
- Sianturi, R. (2022). Uji Homogenitas sebagai Syarat Pengujian Analisis. *Jurnal Pendidikan, Sains Sosial, Dan Agama*, 8(1), 386–397. <https://doi.org/10.53565/pssa.v8i1.507>
- Slamet, R., & Wahyuningsih, S. (2022). Validitas dan Reliabilitas terhadap Instrumen Kepuasan Kerja. *Aliansi : Jurnal Manajemen Dan Bisnis*, 17(2), 51–58.
- Sukmono, R. A., & Sumartik. (2022). Buku Ajar Metode Penelitian Manajemen. In M. T. Multazam & M. D. K. Wardana (Eds.), *UMSIDA Press* (cetakan pe). UMSIDA Press.
- Sumanti, E., & Susanti, D. (2019). Analisis Tingkat Kesukaran, Daya Beda dan Efektivitas Pengecoh Soal Ujian Akhir Semester Mata Pelajaran Ekonomi Siswa SMA Negeri 2 Gunung Talang Tahun Ajaran 2018/2019. *Jurnal Ecogen*, 2(4), 678.
- Susianti, O. M., & Srifariyati. (2024). Perumusan Variabel dan Indikator dalam Penelitian Kuantitatif Kependidikan. *Jurnal Pendidikan Rokania*, 9(1), 18.
- Sutisna, I. (2020). Statistika Penelitian: Teknik Analisis Data Penelitian Kuantitatif. *Universitas Negeri Gorontalo*, 1(1), 1–15.
- Syafiudin. (2020). Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penilaian pada Mata Pelajaran Bahasa Arab. *Jurnal Kajian Perbatasan Antarneegara, Diplomasi Dan Hubungan Internasional*, 3(2), 106–118.
- Sylviani, S., Permana, F. C., & Utomo, R. G. (2020). PHET Simulation sebagai Alat Bantu Siswa Sekolah Dasar dalam Proses Belajar Mengajar Mata Pelajaran Matematika. *Edsence: Jurnal Pendidikan Multimedia*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.17509/edsence.v2i1.25184>
- Tyas, R. (2017). Kesulitan Penerapan Problem Based Learning dalam Pembelajaran Matematika. *Tecnoscienza*, 2(1), 44–52.
- Ulfa, R. (2019). Variabel Penelitian dalam Penelitian Pendidikan. *Al-Fathonah : Jurnal Pendidikan Dan Keislaman*, 10(18), 196–215.
- Wahab, A., Syahid, A., & Junaedi, J. (2021). Penyajian Data dalam Tabel Distribusi Frekuensi dan Aplikasinya pada Ilmu Pendidikan. *Education and Learning Journal*, 2(1), 40.
- Yusra, Z., Zulkarnain, R., & Sofino, S. (2021). Pengelolaan LKP pada Masa Pendmik Covid-19. *Journal of Lifelong Learning*, 4(1), 15–22.
- Yusup, F. (2018). Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif. *Jurnal Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 13(1), 53–59.

Zulfiana, S., Gunamantha, I. M., & Putrayasa, I. B. (2023). Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dan Literasi Sains pada Pembelajaran IPA Kelas V SD. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 7(1), 13–24.

L

A

M

P

I

R

A

N

LAMPIRAN 1
PERANGKAT PEMBELAJARAN

- 1) Silabus Pembelajaran
- 2) RPP Kelas Eksperimen
- 3) RPP Kelas Kontrol
- 4) LKPD Kelas Eksperimen
- 5) LKPD Kelas Kontrol
- 6) Lembar Observasi Guru
- 7) Lembar Observasi Siswa

Lampiran 1.1 Silabus Materi Fluida Statis (Hukum Archimedes)

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 10 Kendari

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/Ganjil

Alokasi Waktu :

Kompetensi Inti

- **KI-1 dan KI-2: Menghayati dan mengamalkan** ajaran agama yang dianutnya. **Menghayati dan mengamalkan** perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan keluarga, sekolah, masyarakat, dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.
- **KI-3:** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kewarganegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- **KI-4:** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan pembelajaran	Penilaian
Siswa mampu: 3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statis dalam kehidupan sehari-hari.	Fluida Statis: Hukum Archimedes	• Mengamati secara berkelompok tayangan video atau gambar tentang peristiwa atau hal-hal yang berkaitan dengan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari, misalnya hidrometer, kapal selam, kapal laut.	Pengetahuan: • Soal Pilihan Ganda

4.3 Merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan fluida statis, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya		• Memberikan masalah yang berkaitan dengan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya bagaimana prinsip kerja kapal laut? • Melakukan praktikum percobaan hukum Archimedes dengan menggunakan simulasi <i>PhET</i> secara berkelompok. • Mengumpulkan data hasil pengamatan pada percobaan hukum Archimedes serta mengumpulkan informasi dari sumber lain tentang hukum Archimedes serta penerapannya. • Menyimpulkan konsep prinsip hukum Archimedes melalui percobaan. • Mempresentasikan hasil laporan tentang hukum Archimedes dan menyimpulkan Hukum Archimedes serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	Berpikir kritis • Soal Esai
--	--	--	---

Guru Mata Pelajaran



YUSPITA SARI, S. Pd, M. Pd, Gr
NIP. 199010192023212014

Peneliti



WA ODE FITRIANI
NIM. 19010109005

Mengetahui
Kepala SMA Negeri 10 Kendari



LA DIAMA, S. Pd
NIP. 197803112005021006

Lampiran 1.2 RPP Kelas Eksperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Kelas/Semester : XI IPA 2/Ganjil
Mata Pelajaran : Fisika
Materi Pokok : Fluida Statis
Sub Materi : Hukum Archimedes
Pertemuan : Ke-1 (Satu)
Alokasi Waktu : 3 JP $\times$ 45 Menit

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, siswa diharapkan dapat:

1. Menganalisis konsep prinsip hukum Archimedes dengan baik dan benar.
2. Menerapkan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari.
3. Mengemukakan penerapan fluida yang berkaitan dengan hukum Archimedes pada kehidupan sehari-hari.

B. Metode Pembelajaran

Pendekatan : *Saintific*
Metode : Eksperimen, Diskusi, Presentasi
Model pembelajaran : *Problem Based Learning*

C. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke-1 (2 $\times$ 40 Menit)	
Kegiatan Pendahuluan (10 menit)	
Guru: • Melakukan pembukaan dengan salam pembuka. • Memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin. • Menyampaikan motivasi tentang apa yang dapat diperoleh (tujuan dan manfaat) dengan mempelajari materi: Hukum Archimedes. • menjelaskan hal-hal yang akan dipelajari, kompetensi yang akan dicapai. Peserta Didik: • Mempersiapkan kelas dan berdoa untuk memulai pembelajaran. • Mendengarkan nama ketika guru mengabsen.	
Kegiatan Inti (60 menit)	
Sintaks Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
Fase 1 Orientasi siswa kepada masalah	• Membentuk kelompok secara heterogen • Siswa mengamati tayangan video pembelajaran tentang contoh penerapan hukum Archimedes. • Siswa dibimbing guru mengemukakan pertanyaan esensial yang bersifat eksplorasi pengetahuan berdasarkan video yang telah diamati terkait hukum Archimedes: ❖ Bagaimana sebuah benda dapat tenggelam, melayang dan terapung? ❖ Bagaimana prinsip hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari? • Siswa bersama kelompoknya melakukan pengamatan dari permasalahan yang ada di LKPD. • Siswa mendiskusikan hasil pengamatan serta menjawab pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan.
Fase 2 Mengorganisasikan siswa untuk belajar	• Menginstruksikan siswa untuk mengumpulkan informasi melalui buku dan referensi lain yang relevan untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi pembelajaran.

	Siswa berbagi peran/tugas dalam kelompoknya untuk menyelesaikan solusi masalah yang ada dalam LKPD
Fase 3 Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	- Guru membimbing siswa untuk menyelesaikan permasalahan mengenai prinsip hukum Archimedes dengan melakukan eksperimen melalui media <i>PhET</i> terkait proses benda terapung, melayang dan tenggelam. - Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk bertukar pendapat dan berdiskusi kelompok mengenai prinsip hukum Archimedes yang telah didapatkan.
Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	- Siswa menuliskan hasil jawaban diskusi di lembar LKPD yang telah diberikan oleh guru. - Wakil dari setiap kelompok peserta didik diminta untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya tentang percobaan hukum Archimedes. - Guru memberikan kesempatan kelompok lain untuk menanggapi presentasi.
Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pembelajaran	- Guru memberikan kesempatan siswa jika ada yang belum dipahami. - Guru meminta siswa untuk menyimpulkan diskusi. - Guru memberikan klarifikasi jika terdapat informasi yang kurang sesuai dan menguatkan pada konsep yang benar.
Kegiatan Penutup (10 Menit)	
- Memberikan penghargaan (misalnya pujian atau bentuk penghargaan lain yang relevan) kepada kelompok yang kinerjanya baik. - Menugaskan siswa untuk terus mencari informasi di mana saja yang berkaitan dengan materi/pelajaran yang sedang atau yang akan dipelajari. - Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya. - Menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam dan doa.	

Guru Mata Pelajaran



YUSPITA SARI S. Pd, M. Pd, Gr
NIP. 199010192023212014

Peneliti



WA ODE FITRIANI
NIM. 19010109005

Mengetahui

Kepala SMA Negeri 10 Kendari



LA DIAMA, S. Pd
NIP. 197803112005021006

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) SMA NEGERI 10 KENDARI

Kelas/semester : XI IPA 2/Ganjil
Mata Pelajaran : Fisika
Materi Pokok : Fluida Statis
Sub Materi : Hukum Archimedes
Pertemuan : Ke-2
Alokasi Waktu : 2 JP × 45 Menit

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat:

1. Siswa dapat memahami gaya apung pada benda.
2. Siswa dapat memahami faktor-faktor yang mempengaruhi gaya apung pada benda.
3. Siswa dapat menganalisis gaya apung pada benda dengan bantuan simulasi *PhET*.

B. Metode Pembelajaran

Pendekatan : *Saintific*
Metode : Eksperimen, Diskusi, Tanya Jawab
Model Pembelajaran : *Problem Based Learning*

C. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke-2 (2 × 40 Menit)	
Kegiatan Pendahuluan (10 menit)	
Guru: - Melakukan pembukaan dengan salam pembuka. - Memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin. - Menyampaikan motivasi tentang apa yang dapat diperoleh (tujuan dan manfaat) dengan mempelajari materi: Hukum Archimedes. - menjelaskan hal-hal yang akan dipelajari, kompetensi yang akan dicapai. Siswa: - Mempersiapkan kelas dan berdoa untuk memulai pembelajaran. - Mendengarkan nama ketika guru mengabsen.	
Kegiatan Inti (60 menit)	
Sintaks Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
Fase 1 Orientasi siswa kepada masalah	- Membentuk kelompok secara heterogen - Peserta didik mengamati tayangan video pembelajaran tentang contoh penerapan hukum Archimedes. - Siswa dibimbing guru mengemukakan pertanyaan esensial yang bersifat eksplorasi pengetahuan berdasarkan video yang telah diamati terkait hukum Archimedes: ❖ Apa yang dimaksud dengan gaya apung? ❖ Bagaimana proses terjadinya gaya apung serta faktor apa saja yang dapat mempengaruhi gaya apung? - Siswa bersama kelompoknya melakukan pengamatan dari permasalahan yang ada di LKPD. - Siswa mendiskusikan hasil pengamatan serta menjawab pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan.
Fase 2 Mengorganisasikan siswa untuk belajar	Menginstruksikan siswa untuk mengumpulkan informasi melalui buku dan referensi lain yang relevan untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi pembelajaran.

	Siswa berbagi peran/tugas dalam kelompoknya untuk menyelesaikan solusi masalah yang ada dalam LKPD
Fase 3 Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	- Guru membimbing siswa untuk menyelesaikan permasalahan mengenai prinsip hukum Archimedes dengan melakukan eksperimen melalui media <i>PhET</i> terkait proses terjadinya gaya apung pada benda. - Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk bertukar pendapat dan berdiskusi kelompok mengenai prinsip hukum Archimedes yang telah didapatkan.
Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	- Siswa menuliskan hasil jawaban diskusi di lembar LKPD yang telah diberikan oleh guru. - Wakil dari setiap kelompok peserta didik diminta untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya tentang percobaan hukum Archimedes. - Guru memberikan kesempatan kelompok lain untuk menanggapi presentasi.
Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pembelajaran	- Guru memberikan kesempatan siswa jika ada yang belum dipahami - Guru meminta siswa untuk menyimpulkan diskusi. - Guru memberikan klarifikasi jika terdapat informasi yang kurang sesuai dan menguatkan pada konsep yang benar.
Kegiatan Penutup (10 Menit)	
- Memberikan penghargaan (misalnya pujian atau bentuk penghargaan lain yang relevan) kepada kelompok yang kinerjanya baik. - Menugaskan siswa untuk terus mencari informasi di mana saja yang berkaitan dengan materi/pelajaran yang sedang atau akan yang dipelajari. - Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya. - Menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam dan doa.	

Guru Mata Pelajaran



YUSPITA SARI, S. Pd, M. Pd, Gr
NIP. 199010192023212014

Peneliti



WA ODE FITRIANI
NIM. 19010109005

Mengetahui

Kepala SMA Negeri 10 Kendari



LA DIAMA, S. Pd, M. Pd
NIP. 197803112005021006

Lampiran 1.3 RPP Kelas Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
SMA NEGERI 10 KENDARI

Kelas/Semester : XI IPA 2/ Ganjil
Mata Pelajaran : Fisika
Materi Pokok : Fluida Statis
Sub Materi : Hukum Archimedes
Pertemuan : Ke-1 (Satu)
Alokasi Waktu : 3 JP × 45 Menit

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, siswa diharapkan dapat:

1. Mengetahui prinsip hukum Archimedes dalam keadaan benda mengapung, melayang dan tenggelam dalam fluida.
2. Mengetahui penerapan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari

B. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke-1 (2 × 40 Menit)	
Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)	
Guru: - Melakukan pembukaan dengan salam pembuka - Memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin Siswa: - Mempersiapkan kelas dan berdoa untuk memulai pembelajaran - Mendengarkan nama ketika guru mengabsen	
Kegiatan Inti (60 Menit)	
Sintaks Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
Pemberian Stimulus (<i>Stimulation</i>)	Guru: - Menampilkan gambar suatu benda di dalam fluida dengan 3 keadaan di antaranya mengapung, melayang dan tenggelam. Peserta didik - Mengamati media yang ditayangkan.
Identifikasi Masalah (<i>Problem Statetment</i>)	Guru : - Membagikan LKPD pada setiap kelompok. - Membimbing siswa untuk melakukan eksperimen sesuai dengan LKPD yang diberikan Siswa: - Membentuk kelompok secara heterogen berdasarkan LKPD yang diberikan. - Melakukan eksperimen sesuai dengan LKPD.
Pengumpulan Data (<i>Data Collection</i>)	Guru: - Mengarahkan siswa untuk berdiskusi mencari jawaban sesuai dengan pertanyaan di LKPD Siswa: - Berdiskusi secara aktif dengan kelompok untuk mendapatkan jawaban dari pertanyaan yang diberikan dalam LKPD.
Mengolah Data (<i>Data Processing</i>)	Guru: Mengarahkan siswa untuk mengisi jawaban di LKPD

	berdasarkan hasil diskusi yang telah didapatkan. Siswa: • Mengisi LKPD
Pembuktian (Verification)	Guru: • Mengarahkan siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya. Siswa: • Mempresentasikan hasil diskusi kelompok
Generalisasi (Generalization)	Guru: • Memberikan klarifikasi jika terdapat informasi yang kurang sesuai dan menguatkan pada konsep yang benar. • Meminta siswa mengumpulkan LKPD kelompoknya beserta hasil pekerjaan dalam diskusi kelompok. Siswa: • Mengumpulkan hasil diskusi kelompok.
Kegiatan Penutup (10 Menit)	
- Guru memberikan penghargaan (misalnya pujian atau bentuk penghargaan lain yang relevan kepada siswa yang mengikuti pembelajaran dengan baik). - Guru menugaskan siswa untuk terus mencari informasi di mana saja yang berkaitan dengan materi/pelajaran yang sedang atau yang akan dipelajari. - Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam dan doa.	

Guru Mata Pelajaran



YUSPITA SARI, S. Pd, M. Pd, Gr
NIP. 199010192023212014

Peneliti



WA ODE FITRIANI
NIM. 19010109005

Mengetahui

Kepala SMA Negeri 10 Kendari



LA DIAMA, S. Pd
NIP. 197803112005021006

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

SMA NEGERI 10 KENDARI

Kelas/Semester : XI IPA 2/ Ganjil
 Mata Pelajaran : Fisika
 Materi Pokok : Fluida Statis
 Sub Materi : Hukum Archimedes
 Pertemuan : Ke-2 (Dua)
 Alokasi Waktu : 2 JP $\times$ 45 Menit

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, siswa diharapkan dapat:

1. Mengetahui prinsip hukum Archimedes tentang gaya apung benda.
2. Mengetahui penerapan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari.

B. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke-1 (2 $\times$ 40 Menit)	
Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)	
Guru: - Melakukan pembukaan dengan salam pembuka - Memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin Siswa: - Mempersiapkan kelas dan berdoa untuk memulai pembelajaran - mendengarkan nama ketika guru mengabsen	
Kegiatan Inti (60 Menit)	
Sintaks Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
Pemberian Stimulus (<i>Stimulation</i>)	Guru: - Menampilkan gambar suatu benda di dalam fluida tentang gaya apung. Siswa: - Mengamati media yang ditayangkan.
Identifikasi Masalah (<i>Problem Statetment</i>)	Guru : - Membagikan LKPD pada setiap kelompok. - Membimbing siswa untuk melakukan eksperimen sesuai dengan LKPD yang diberikan Siswa: - Membentuk kelompok secara heterogen berdasarkan LKPD yang diberikan. - Melakukan eksperimen sesuai dengan LKPD.
Pengumpulan Data (Data Collection)	Guru: - Mengarahkan siswa untuk berdiskusi mencari jawaban sesuai dengan pertanyaan di LKPD Siswa: - Berdiskusi secara aktif dengan kelompok untuk mendapatkan jawaban dari pertanyaan yang diberikan dalam LKPD.
Mengolah Data (<i>Data Processing</i>)	Guru: Mengarahkan siswa untuk mengisi jawaban di LKPD berdasarkan hasil diskusi yang telah didapatkan. Siswa:

	• Mengisi LKPD
Pembuktian (Verification)	Guru: • Mengarahkan siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya. Siswa: • Mempresentasikan hasil diskusi kelompok
Generalisasi (Generalization)	Guru: • Memberikan klarifikasi jika terdapat informasi yang kurang sesuai dan menguatkan pada konsep yang benar. • Meminta siswa mengumpulkan LKPD kelompoknya beserta hasil pekerjaan dalam diskusi kelompok Siswa: • Mengumpulkan hasil diskusi kelompok.
Kegiatan Penutup (10 Menit)	
- Guru memberikan penghargaan (misalnya pujian atau bentuk penghargaan lain yang relevan kepada siswa yang mengikuti pembelajaran dengan baik) - Guru menugaskan siswa untuk terus mencari informasi di mana saja yang berkaitan dengan materi/pelajaran yang sedang atau yang akan dipelajari - Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam dan doa.	

Guru Mata Pelajaran



YUSPITA SARI, S. Pd, M. Pd, Gr
NIP. 199010192023212014

Peneliti



WA ODE FITRIANI
NIM. 19010109005

Mengetahui

Kepala SMA Negeri 10 Kendari



LA DIAMA, S. Pd
NIP. 197803112005021006

Lampiran 1.4 LKPD Kelas Eksperimen

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Hari / Tanggal :

Kelas :

Kelompok :

Nama Anggota : 1.

5.

2.

6.

3.

7.

4.

8.

Indikator :

1. Memperkenalkan siswa tentang *PhET* simulation pada kajian Hukum Archimedes.
2. Siswa dapat memahami prinsip benda terapung, melayang dan tenggelam dalam fluida.
3. Siswa dapat mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi benda terapung, melayang dan tenggelam.

A. Melakukan Percobaan

Alat dan Bahan

- a. Laptop, HP
- b. Perangkat lunak *PhET* simulation

(https://PhET.colorado.edu/sims/html/density/lates/density_all.html)

Langkah-langkah Percobaan

1. Masukkan balok A, B, dan C dengan massa yang sama (5.000 kg) ke dalam fluida.
2. Perhatikan perubahan pada ketiga balok tersebut.
3. Masukkan balok A, B, dan C dengan volume (10.000 L) yang sama ke dalam fluida.
4. Perhatikan perubahan pada ketiga balok tersebut.
5. Lakukan lagi percobaan dengan memasukkan balok A, B, dan C dengan massa jenis yang sama.
6. Atur massa jenis ketiga balok menjadi 0.10 kg/L, 1.00 kg/L dan 2.00 kg/L.
7. Perhatikan perubahan pada ketiga balok tersebut.
8. Masukkan data hasil pengamatan pada tabel yang telah disediakan.

Tabel Pengamatan 1

No.	Massa Balok (<i>kg</i>)	Balok	Keadaan Balok di Dalam Fluida
1.		A	
2.		B	
3		C	

9. Buat kesimpulan yang dapat diambil dari praktikum yang dilakukan

Tabel pengamatan 2

No.	Volume Balok (<i>m</i> ³)	Balok	Keadaan Balok di Dalam Fluida
1.		A	
2.		B	
3.		C	

10. Buat kesimpulan yang dapat diambil dari praktikum yang dilakukan.

Tabel Pengamatan 3

No.	Massa Jenis Balok (<i>kg/m</i> ³)	Balok	Keadaan Balok di Dalam Fluida
1.		A	
		B	
		C	
2.		A	
		B	
		C	
3.		A	
		B	
		C	

11. Buat kesimpulan yang dapat diambil dari praktikum yang dilakukan.

B. Evaluasi Pengetahuan

1. Apa yang dimaksud dengan melayang, mengapung, dan tenggelam dalam hukum Archimedes?
2. Jelaskan, apakah massa, volume dan massa jenis dapat mempengaruhi keadaan benda di dalam fluida?

“Selamat Mengerjakan”

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Hari / Tanggal :

Kelas :

Kelompok :

Nama Anggota : 1.

5.

2.

6.

3.

7.

4.

8.

Indikator:

1. Memperkenalkan siswa tentang *PhET* simulation pada kajian hukum Archimedes.
2. Siswa dapat memahami konsep Hukum Archimedes.
3. Siswa dapat menentukan besarnya gaya apung dan berat benda di dalam fluida.

A. Melakukan Percobaan

Alat dan Bahan

- a. Laptop, HP
- b. Perangkat lunak *PhET Simulation*

(https://PhET.colorado.edu/sims/html/density/latest/density_all.html)

Langkah-langkah Percobaan

1. Atur percobaan menggunakan 2 balok.
2. Atur massa jenis, massa dan volume untuk kedua balok.
3. Timbang masing-masing balok ke dalam fluida.
4. Celupkan ke dua balok ke dalam fluida.
5. Timbang masing-masing balok saat di fluida.
6. Hitung gaya apung yang terjadi menggunakan persamaan di tabel.
7. Masukkan semua data sesuai yang diminta oleh tabel hasil pengamatan.

Tabel Pengamatan :

No.	$\rho \text{ fluida}$ (kg/m^3)	$\rho \text{ benda}$ (kg/m^3)	$V \text{ benda}$ (m^3)	w_{udara} $= m \cdot g$ (N)	w_{semu} (N)	$F_a = w_{\text{udara}} - w_{\text{semu}}$
1.						
2.						

8. Buat kesimpulan yang dapat diambil dari praktikum yang dilakukan.

B. Evaluasi Pengetahuan

1. Massa jenis air sungai 2.050 kg/m^3 , hitunglah volume baja yang tercelup ke dalam sungai jika berat air sungai yang dipindahkan oleh batu sebesar 5 N
($g = 9,8$)
2. Sebuah benda ketika berada di udara beratnya 750 N . Tentukan massa jenis benda jika berat benda di dalam air 650 N dan massa jenis air adalah 1000 kg/m^3
3. Sebuah benda terapung pada suatu zat cair dengan $\frac{4}{3}$ bagian benda tercelup. Bila massa jenis benda $0,8 \text{ gr/cm}^3$, maka massa jenis zat cair adalah....

“Selamat Mengerjakan”

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Hari / Tanggal :

Kelas :

Kelompok :

Nama Anggota : 1.

5.

2.

6.

3.

7.

4.

8.

Indikator:

1. Dapat mengetahui prinsip hukum Archimedes yang berkaitan dengan gaya apung/gaya angkat ke atas.
2. Menentukan besarnya gaya angkat ke atas.

A. Evaluasi Pengetahuan

1. Diskusikan bersama teman kelompok, berikan beberapa contoh dalam kehidupan yang berkaitan dengan hukum Archimedes dengan gaya apung/gaya angkat ke atas yang pernah dijumpai atau dilihat, serta berikanlah kesimpulan mengenai contoh tersebut mengapa dapat dikatakan gaya apung/gaya angkat ke atas!
2. Sebuah balon yang berisi 1.200 m^3 gas panas dan massa jenis $0,8 \text{ kg/m}^3$ diikat di tanah. Massa balon (tidak termasuk gas panas) 400 kg dan massa jenis udara $1,3 \text{ kg/m}^3$. Mengapa balon akan naik jika tidak diikat di tanah?
3. Ketika Sebuah logam dicelupkan ke dalam fluida A dengan $\rho_A = 0,9 \text{ gcm}^{-3}$, logam tersebut mengalami gaya angkat ke atas sebesar F_A . Adapun ketika logam tersebut dicelupkan ke dalam fluida B dengan $\rho_B = 0,6 \text{ gcm}^{-3}$, logam mengalami gaya angkat ke atas sebesar F_B , maka berapakah perbandingan antara F_A dan F_B ?

“Selamat Mengerjakan”

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Hari / Tanggal :

Kelas :

Kelompok :

Nama Anggota : 1.

5.

2.

6.

3.

7.

4.

8.

Indikator:

1. Menganalisis konsep benda mengapung, melayang dan tenggelam dalam fluida yang berkaitan dengan prinsip hukum Archimedes
2. Mengemukakan penerapan fluida pada kehidupan sehari-hari.

A. Melakukan Percobaan

Alat dan Bahan

1. Gelas plastic transparan 3 buah
2. Sendok makan 1 buah
3. Kertas label 3 buah
4. Air secukupnya
5. Garam secukupnya
6. Telur 3 butir

Langkah-langkah percobaan

1. Sisipkan alat dan bahan sesuai ketentuan.
2. Jejerkan di atas meja 3 buah gelas plastik transparan, beri label masing-masing gelas dengan kode A, B, dan C.
3. Tuangkan air ke dalam masing-masing gelas sampai 80% terisi penuh, dengan ketinggian air sama rata untuk ketiga gelas.
4. Sendok makan, dan gelas C diberi garam 3 sendok makan lalu diaduk sampai larut.
5. Masukkan ke dalam gelas A, B, dan C masing-masing 1 butir telur.
6. Amatilah yang terjadi pada ketiga gelas
7. Tuliskan kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan.

B. Evaluasi Pengetahuan

1. Apa yang dimaksud dengan melayang, mengapung, dan tenggelam dalam hukum Archimedes?
2. Jelaskan, apakah massa, volume dan massa jenis dapat mempengaruhi keadaan benda di dalam fluida?

“Selamat Mengerjakan”

Lampiran 1.6 Lembar Observasi Guru

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU PADA SAAT PENERAPAN
MODEL PBL DI KELAS EKSPERIMEN
Peneliti : Wa Ode Fitriani**

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Hukum Archimedes
Pertemuan : Ke-1 (Satu) dan Ke-2 (Dua)
Kelas/Semester : XI IPA 2/Ganjil

Petunjuk:

1. Amati aktivitas guru selama proses pembelajaran berlangsung.
2. Berilah tanda checklist (✓) pada kolom skor/nilai pada masing-masing pernyataan di bawah ini!

Keterangan:

Skor 5 = Sangat Baik

Skor 4 = Baik

Skor 3 = Cukup

Skor 2 = Kurang

Skor 1 = Sangat Kurang

No.	Aspek yang diamati	Pertemuan ke-1					Pertemuan ke-2				
		Skor/Nilai					Skor/Nilai				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Pendahuluan											
1.	Guru mengucapkan salam sebelum memulai pembelajaran.					✓					✓
2.	Guru meminta ketua kelas untuk memimpin membaca doa sebelum belajar.				✓						✓
3.	Guru mengabsen siswa.					✓					✓
4.	Guru menyampaikan motivasi tentang apa yang dapat diperoleh (tujuan dan manfaat) dengan mempelajari materi fluida statis tentang hukum Archimedes yang berkaitan dengan keadaan benda mengapung, melayang, dan tenggelam di dalam fluida.				✓					✓	
Kegiatan Inti											
Orientasi Siswa Kepada Masalah											
	Guru memberikan apersepsi terkait pembelajaran, dengan mengamati video/gambar yang diberikan.				✓					✓	
Mengorganisasikan Siswa untuk Belajar											

Guru melakukan perannya dengan menginstruksikan siswa mengumpulkan informasi mengenai materi pembelajaran yang telah diberikan.					✓						✓
Membimbing Penyelidikan Individu maupun Kelompok											
Guru membimbing siswa untuk menyelesaikan permasalahan dengan melakukan eksperimen menggunakan simulasi <i>PhET</i> . Serta memberikan kesempatan pada siswa untuk berdiskusi kelompok.						✓					✓
Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya											
Memberikan kesempatan untuk setiap kelompok mengembangkan dan menyajikan hasil eksperimen yang telah dilakukan serta menanggapi presentasi kelompok lain.					✓					✓	
Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pembelajaran											
Mengevaluasi pemahaman siswa serta memberikan klarifikasi jika terdapat informasi yang kurang sesuai konsep yang benar.					✓						✓
Kegiatan Penutup											
1.	Guru memberikan penghargaan (misalnya pujian atau bentuk penghargaan lain yang relevan) kepada kelompok yang kinerjanya baik.				✓					✓	
2.	Guru menugaskan peserta didik untuk terus mencari informasi di mana saja yang berkaitan dengan materi/pelajaran yang sedang atau yang akan dipelajari.				✓						✓
3.	Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.				✓						✓
4.	Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam dan doa.				✓						✓

$$\text{Nilai rata - rata} = \frac{\text{Jumlah skor}}{\text{Skor total}} \times 100\%$$

Observer



Harmawan

Lampiran 1.7 Lembar Observasi Siswa

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA PADA SAAT PENERAPAN
MODEL PBL DI KELAS EKSPERIMEN**

Peneliti : Wa Ode Fitriani

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Hukum Archimedes
Pertemuan : Ke-1 (Satu) dan Ke-2 (Dua)
Kelas/Semester : XI IPA 2/Ganjil

Petunjuk:

1. Amati aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung.
2. Berilah tanda checklist (✓) pada kolom skor/nilai pada masing-masing pernyataan dibawah ini!

Keterangan:

Skor 5 = Sangat Baik

Skor 4 = Baik

Skor 3 = Cukup

Skor 2 = Kurang

Skor 1 = Sangat Kurang

No.	Aspek yang diamati	Pertemuan Ke-1					Pertemuan Ke-2				
		Skor/Nilai					Skor/Nilai				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Pendahuluan											
1.	Siswa menjawab salam dari guru.					✓					✓
2.	Siswa membaca doa sebelum belajar.				✓						✓
3.	Siswa mendengarkan namanya saat diabsen.				✓					✓	
4.	Siswa menyimak dengan seksama terkait hal yang disampaikan guru tentang tujuan dan manfaat dari materi yang akan dipelajari.			✓						✓	
Kegiatan Inti											
Orientasi Siswa Kepada Masalah											
Siswa memperhatikan video/gambar yang diberikan guru terkait materi pembelajaran yang diberikan.					✓					✓	

Mengorganisasikan Siswa untuk Belajar										
Siswa mengumpulkan informasi mengenai materi pembelajaran yang diberikan guru.				✓						✓
Membimbing Penyelidikan Individu maupun Kelompok										
Siswa menyelesaikan permasalahan dengan melakukan eksperimen menggunakan simulasi <i>PhET</i> serta melakukan diskusi kelompok berdasarkan hasil eksperimen yang telah dilakukan.					✓					✓
Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya										
Siswa mengembangkan serta mempresentasikan hasil kerja kelompok serta kelompok lain menanggapi hasil yang telah dipresentasikan.				✓					✓	
Menganalisis dan Mengevaluasi Pembelajaran										
Siswa menjawab pertanyaan guru guna mengevaluasi pemahaman materi yang telah dipelajari.			✓						✓	
Kegiatan Penutup										
1. Siswa merefleksi atau membuat rangkuman terkait materi pembelajaran sesuai arahan guru.				✓					✓	
2. Siswa menyimak materi pembelajaran selanjutnya serta arahan yang disampaikan guru.				✓					✓	
3. Siswa menjawab salam dan membaca doa di akhir pembelajaran.				✓						✓

$$\text{Nilai rata - rata} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{Skor total}} \times 100\%$$

Peneliti



Wa Ode Fitriani

LAMPIRAN 2
INSTRUMEN PENELITIAN

- 1) Kisi-kisi Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis
- 2) Kartu Soal Tes Berpikir Kritis
- 3) Kisi-kisi Soal Tes Hasil Belajar
- 4) Soal Uji Coba Tes Kemampuan Berpikir Kritis
- 5) Soal Uji Coba Tes Hasil Belajar
- 6) Daftar Siswa yang Mengikuti Tes Soal Uji Coba
- 7) Uji Validitas Soal Uji Coba Tes Kemampuan Berpikir Kritis
- 8) Uji Taraf Kesukaran Soal Uji Coba Tes Kemampuan Berpikir Kritis
- 9) Uji Daya Pembeda Soal Uji Coba Tes Kemampuan Berpikir Kritis
- 10) Uji Reliabilitas Soal Tes Uji Coba Kemampuan Berpikir Kritis
- 11) Uji Validitas Soal Uji Coba Tes Hasil Belajar
- 12) Uji Taraf Kesukaran Soal Uji Coba Tes Hasil Belajar
- 13) Uji Daya Pembeda Soal Uji Coba Tes Hasil Belajar
- 14) Uji Reliabilitas Soal Uji Coba Tes Hasil Belajar
- 15) Instrumen Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis
- 16) Instrumen Soal Tes Hasil Belajar
- 17) Jawaban Post-Test Siswa

Lampiran 2.1 Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis

KISI-KISI SOAL BERPIKIR KRITIS

Satuan Pendidikan: SMA Negeri 10 Kendari Alokasi Waktu : 45 Menit
 Mata Pelajaran : Fisika Jumlah Soal : 15 Nomor
 Sub Materi : Hukum Archimedes Bentuk Soal : Esai
 Kelas/Semester : XI/Ganjil

Indikator Berpikir Kritis	Indikator Hukum Archimedes	Butir Soal	Kunci Jawaban	Aspek Kognitif		
				C4	C5	C6
<i>Elementary Clarification</i> (memberikan penjelasan sederhana)	Siswa mampu mengidentifikasi kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban terkait konsep hukum Archimedes.	1.	Yang lebih merusak lantai kayu adalah wanita yang memakai sepatu hak tinggi. Mengemukakan alasan (karena tekanan berbanding terbalik dengan luas permukaan, semakin kecil luas permukaan maka tekanannya semakin besar)	✓		
	Menerapkan konsep terapung, tenggelam dan melayang.	2.	Tiga keadaan dalam prinsip fluida: 1. Terapung: keadaan di mana ada bagian benda yang terlihat jelas di atas permukaan fluida. Hal ini terjadi jika gaya angkat maksimum lebih besar daripada berat benda. $W < F_a$ 2. Tenggelam: keadaan di mana gaya angkat maksimum yang dialami benda lebih kecil daripada berat benda. $W > F_a$ 3. Melayang: keadaan di mana jika benda dicelupkan seluruhnya ke dalam fluida, benda tidak naik ataupun tidak	✓		

			turun. Hal ini terjadi karena gaya angkat maksimum sama dengan berat benda. $W = F_a$			
		3.	Kapal laut tidak tenggelam karena badan kapal dibuat berongga. Hal ini bertujuan agar volume air laut yang dipindahkan oleh badan kapal menjadi lebih besar. Berdasarkan persamaan besarnya gaya angkat ke atas sebanding dengan volume zat cair yang dipindahkan, maka gaya angkat ke atas yang diterima kapal menjadi sangat besar. Gaya angkat ke atas inilah yang mampu melawan berat kapal tetap dapat mengaung di permukaan laut.	✓		
Basic Support (membangun keterampilan dasar)	Menentukan massa jenis, volume dan gaya angkat melalui konsep Hukum Archimedes	4.	Dik: $V_{ban} = 0,5 \text{ m}^3$ $m_{ban} = 5 \text{ kg}$ $\rho_{air} = 1 \text{ gr/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ Dit: $m_{beban} = \dots ?$ Penye: Di mana $F_a = \rho \cdot g \cdot v$ dan $w = m \cdot g$ Maka: $F_a = w_{total}$ $F_a = w_{ban} + w_{beban}$ $\rho_{air} \cdot g \cdot v_{ban}$ $= m_{ban} \cdot g$ $+ m_{beban} \cdot g$ $\rho_{air} \cdot v_{beban}$ $= m_{ban} + m_{beban}$ $1000 \cdot 0,5$ $= 5 + m_{beban}$ $500 = 5 + m_{beban}$ $m_{beban} = 500 - 5$ $= 495 \text{ kg}$		✓	

		5.	Dik: $F_a = 5 \text{ N}$ $\rho = 2.025 \text{ kg/m}^3$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ Dit: $v = \dots?$ Penye: $F_a = \rho \cdot g \times v$ $v = \frac{F_a}{\rho \cdot g}$ $= \frac{5}{2025 \times 10}$ $= 2,45 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ $= 245 \text{ cm}^3$	✓		
		6.	Dik: $v = 0,8 \text{ m}^3 = v^1$ $\rho = 2.500 \text{ kg/m}^3$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ Dit: $F_a = \dots?$ Penye: $F_a = \rho \cdot g \cdot v^1$ $= 2500 \cdot 10 \cdot 0,8$ $= 20.000 \text{ N}$	✓		
		7.	Dik: $w_u = 3 \text{ N}$ $w_a = 1,5 \text{ N}$ $\rho = 2.000 \text{ kg/m}^3$ Dit: $V = \dots \text{ m}^3?$ Penye: Pertama cari terlebih dahulu gaya angkat air dengan rumus: $F_a = w_u - w_a$ $F_a = w_u - w_a$ $F_a = 3 - 1,5$ $F_a = 1,5 \text{ N}$ Selanjutnya cari volume benda dengan rumus : $F_a = \rho \times g \times V$ $F_a = \rho \times g \times V$ $1,5 = 2000 \times 10 \times V$ $1,5 = 20.000 \times V$ $V = \frac{1,5}{20.000}$ $= 7,5 \times 10^{-5} \text{ m}^3$ Jadi, volume benda yang tercelup ke dalam air adalah $7,5 \times 10^{-5} \text{ m}^3$ atau 75 cm^3 .	✓		
Inferene (menyimpulkan)	Mampu menyimpulkan permasalahan yang berkaitan dengan hukum Archimedes.	8.	Dik: $V_b = 1,5 \text{ cm}^3$ $V_{bt} = V_b$ $= 1,5 \times 10^{-6}$ $\rho_{air} = 1000 \text{ kg/m}^3$ Dit: $m_{air} = \dots?$ Penye: Berdasarkan bunyi hukum Archimedes: “	✓		

			suatu benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam zat cair akan mengalami gaya angkat ke atas yang besarnya sama dengan berat zat cair yang dipindahkan oleh benda tersebut” Maka secara matematis : $w = F_a$ $m \cdot g = \rho \cdot g \cdot v$ $m = \rho \cdot v$ $m = 1000 \cdot 1,5 \times 10^{-6}$ $= 1,5 \times 10^{-3} \text{ kg}$ $= 1,5 \text{ gram}$ Jadi, massa jenis air yang tumpah adalah 1,5 gram.			
		9.	Dik: $w_u = 14,7 \text{ N}$ $w_a = 13,4$ $\rho = 19.300 \text{ kg/m}^3$ Dit: Kesimpulan dari percobaan tersebut adalah =...? Penye: Gaya ke atas mahkota raja dihitung persamaan: $F_a = w_u - w_a$ Gaya ke atas (F_a) = $w_u - w_a$ $(F_a) = 14,7 - 13,4$ $(F_a) = 1,3 \text{ N}$ Gaya angkat ke atas untuk emas murni jika dicelupkan ke dalam air adalah: $F'_a = \rho \cdot g \cdot V$ $= \rho_a \cdot \frac{w_u}{\rho_{mahkota}}$ $= 1000 \cdot \frac{14,7}{19.300}$ $= 0,76 \text{ N}$ Dari perhitungan di atas diperoleh bahwa $F_a \neq F'_a$ Jadi kesimpulan dari eksperimen yang dilakukan oleh Archimedes yaitu		✓	

			dikarenakan gaya ke atas mahkota raja tidak sama dengan gaya angkat ke atas emas murni ketika dicelupkan ke dalam fluida maka berarti mahkota raja bukan terbuat dari emas murni.			
		10.	Dik: $\rho_{\text{minyak}} = 0,8 \frac{g}{cm^3} = 800 \text{ kg/m}^3$ Dit: besar bagian balok yang muncul di permukaan = ... ? Penye: $\frac{\rho_b}{\rho_f} = \frac{V_{bf}}{V_b}$ $\frac{750}{800} = \frac{V_{bf}}{1}$ $V_{bf}(800) = 750(1)$ $V_{bf} = \frac{750}{800}$ $= \frac{15}{16} \text{ bagian}$ Sehingga yang muncul di permukaan: $V = 1 - \frac{15}{16}$ $= \frac{1}{16} \text{ bagian}$	✓		
		11.	Hukum Archimedes menyatakan bahwa gaya ke atas yang diterima benda ketika dicelupkan ke dalam zat cair sama dengan berat zat cair dipindahkan. Persamaan gaya angkat ini dirumuskan sebagai $F_a = \rho g V_c$ Dengan V_c menyatakan besarnya volume zat cair yang dipindahkan, yang mana akan sama dengan volume benda yang tercelup ke dalam zat cair. Untuk membuat benda terapung di permukaan			✓

			air, maka gaya angkat yang diterima benda harus sama dengan volume benda yang tercelup ke dalam air semakin besar dengan cara membuat plastisin berbentuk dan menyerupai perahu.			
<i>Advance Clarification</i> (membuat penjelasan sederhana)	Mampu menjelaskan dan mengetahui contoh Hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari	12.	Dik: $m_u = 9,35 \text{ g} = 9,35 \times 10^{-3} \text{ kg}$ $\rho_{\text{logam}} = 3,70 \text{ g/cm}^3 = 3,7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ $\rho_{\text{minyak}} = 0,52 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 0,52 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ Dit: Tegangan tali =...? Penye: Berdasarkan bunyi hukum Archimedes “benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam zat cair, mendapat gaya apung ke atas sebesar berat zat cair yang dipindahkan oleh benda tersebut” Secara matematis: $F_a = \rho \cdot g \cdot V$ Pertama-tama kita mencari nilai V, dengan: $\rho = \frac{m}{v} \rightarrow V = \frac{m}{\rho}$ $V = \frac{m}{\rho}$ $V = \frac{9,35 \times 10^{-3}}{3,7 \times 10^3}$ $V = \frac{9,35}{3,7} \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$ (1) selanjutnya kita masukkan volume benda ke dalam persamaan hukum Archimedes: $F_a = \rho \cdot g \cdot V$ $= 0,52 \times 10^3 \cdot 10 \cdot \frac{9,35}{3,7} \cdot 10^{-6}$ $= 0,013 \text{ N}$	✓		

			Sehingga dapat kita cari tegangan tali: $T = w - F_a$ $= m \cdot g - F_a$ $= 9,35 \times 10^{-3} \cdot 10$ $= 0,013$ $= 0,0805 \text{ N}$ Jadi, tegangan tali sebesar 0,0805 N.			
		13	Contoh penerapan tegangan permukaan: (1) Tetes air berbentuk bola (3) Terapungnya pisau silet di atas permukaan air (1) Seekor serangga yang hinggap di atas permukaan air dan tidak dapat tenggelam. Contoh penerapan Hukum Archimedes: (2) terapunya telur jika dimasukkan ke dalam air garam (5) balon udara yang melayang-layang di angkasa (6) jembatan ponton yang terapung-apung di atas sungai.		✓	
Strategi and tactic (strategi dan taktik)	Mampu memecahkan permasalahan sehari-hari yang menerapkan konsep hukum Archimedes.	14.	a. Untuk benda A: Dengan volume yang sama, benda A mengapung di suatu fluida karena $\rho_A < \rho_{fluida}$ dan $F_a > w$. b. untuk benda B: Dengan volume yang sama benda B tenggelam dalam fluida karena $\rho_B > \rho_{fluida}$ sehingga $F_a < w$. c. Kesimpulan: pada percobaan tersebut dapat disimpulkan bahwa	✓		

			gaya apung benda A lebih besar daripada gaya apung benda B.			
		15.	a. Membuat telur tenggelam Isilah gelas dengan air biasa kemudian masukkan telur langsung ke dalam gelas yang sudah berisi air biasa. b. Membuat telur terapung Isilah gelas dengan air biasa lalu masukkan telur ke dalam gelas yang sudah diisi air tersebut lalu masukkan garam ke dalam gelas sampai telur dalam keadaan terapung. c. Kesimpulan; Pada percobaan tersebut, dapat disimpulkan bahwa: a) Untuk percobaan telur mentah yang tenggelam, $\rho_{air} < \rho_{telur}$, dan $F_a < w$ menyebabkan telur mentah tenggelam. b) Untuk percobaan telur yang mengapung, penambahan garam akan menyebabkan massa jenis air bertambah sehingga $\rho_{air} > \rho_{telur}$, dan $F_a < w$. Menyebabkan telur mentah menjadi terapung.			✓

Lampiran 2.2 Kartu Soal Berpikir Kritis

KARTU SOAL BERPIKIR KRITIS

Satuan Pendidikan: SMA Negeri 10

Alokasi Waktu : 45 Menit

Kendari

Mata Pelajaran : Fisika

Jumlah Soal : 15 Nomor

Sub Materi : Hukum Archimedes

Bentuk Soal : Esai

Kelas/Semester : XI/Ganjil

Indikator Berpikir Kritis	Indikator Hukum Archimedes	Butir Soal	Kunci Jawaban	Skor	Skor Total
Elementary Clarification (memberikan penjelasan sederhana)	Siswa mampu mengidentifikasi kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban terkait konsep hukum Archimedes.	1.	Yang lebih merusak lantai kayu adalah wanita yang memakai sepatu hak tinggi.	2	4
			Mengemukakan alasan (karena tekanan berbanding terbalik dengan luas permukaan, semakin kecil luas permukaan maka tekanannya semakin besar)	2	
	Menerapkan konsep terapung, tenggelam dan melayang.	2.	Tiga keadaan dalam prinsip fluida: 1. Terapung: keadaan di mana ada bagian benda yang terlihat jelas dia atas permukaan fluida. Hal ini terjadi jika gaya angkat maksimum lebih besar daripada berat benda. $W < F_a$	2	6
			2. Tenggelam: keadaan di mana gaya angkat maksimum yang dialami benda lebih kecil daripada berat benda. $W > F_a$	2	
			3. Melayang: keadaan di mana jika benda dicelupkan seluruhnya ke dalam fluida, benda tidak naik ataupun tidak turun. Hal ini terjadi karena gaya angkat maksimum sama dengan berat benda. $W = F_a$	2	
		3.	Kapal laut tidak tenggelam karena badan kapal dibuat berongga. Hal ini bertujuan agar volume air laut yang	6	6

			dipindahkan oleh badan kapal menjadi lebih besar. Berdasarkan persamaan besarnya gaya angkat ke atas sebanding dengan volume zat cair yang dipindahkan, maka gaya angkat ke atas yang diterima kapal menjadi sangat besar. Gaya angkat ke atas inilah yang mampu melawan berat kapal tetap dapat mengaung di permukaan laut.		
Basic Support (membangun keterampilan dasar)	Menentukan massa jenis, volume dan gaya angkat melalui konsep Hukum Archimedes	4.	Dik: $V_{ban} = 0,5 \text{ m}^3$ $m_{ban} = 5 \text{ kg}$ $\rho_{air} = 1 \text{ gr/cm}^3$ $= 1000 \text{ kg/m}^3$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ Dit: $m_{beban} = \dots ?$	1	7
			Penye: Dimana $F_a = \rho \cdot g \cdot v$ dan $w = m \cdot g$ Maka: $F_a = w_{total}$ $F_a = w_{ban} + w_{beban}$ $\rho_{air} \cdot g \cdot v_{ban}$ $= m_{ban} \cdot g + m_{beban} \cdot g$ $\rho_{air} \cdot v_{beban} = m_{ban} +$ m_{beban}	3	
			$1000 \cdot 0,5 = 5 + m_{beban}$ $500 = 5 + m_{beban}$ $m_{beban} = 500 - 5$ $= 495 \text{ kg}$	3	
		5.	Dik: $F_a = 5 \text{ N}$ $\rho = 2.025 \text{ kg/m}^3$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ Dit: $v = \dots ?$ Penye:	1	6
			$F_a = \rho \cdot g \times v$ $v = \frac{F_a}{\rho \cdot g}$	2	
			$= \frac{5}{2025 \times 10}$ $= 2,45 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ $= 245 \text{ cm}^3$	3	
		6.	Dik: $v = 0,8 \text{ m}^3 = v^1$ $\rho = 2.500 \text{ kg/m}^3$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ Dit: $F_a = \dots ?$ Penye:	1	6

			$F_a = \rho \cdot g \cdot v^1$ $= 2500 \cdot 10 \cdot 0,8$ $= 20.000 \text{ N}$	5	
		7.	Dik: $w_u = 3 \text{ N}$ $w_a = 1,5 \text{ N}$ $\rho = 2.000 \text{ kg/cm}^3$ Dit: $V = \dots \text{ m}^3$? Penye:	1	7
			Pertama cari terlebih dahulu gaya angkat air dengan rumus: $F_a = w_u - w_a$ $F_a = w_u - w_a$ $F_a = 3 - 1,5$ $F_a = 1,5 \text{ N}$	2	
			Selanjutnya cari volume benda dengan rumus : $F_a = \rho \times g \times V$ $F_a = \rho \times g \times V$ $1,5 = 2000 \times 10 \times V$ $1,5 = 20.000 \times V$ $V = \frac{1,5}{20.000}$ $= 7,5 \times 10^{-5} \text{ m}^3$ $= 75 \text{ cm}^3$	3	
			Jadi, volume benda yang tercelup ke dalam air adalah $5,7 \times 10^{-5} \text{ m}^3$.	1	
Inference (menyimpulkan)	Mampu menyimpulkan permasalahan yang berkaitan dengan hukum Archimedes.	8.	Dik: $V_b = 1,5 \text{ cm}^3$ $V_{bt} = V_b = 1,5 \times 10^{-6}$ $\rho_{air} = 1000 \text{ kg/m}^3$ Dit: $m_{air} = \dots$? Penye:	1	6
			Berdasarkan bunyi hukum Archimedes: “ suatu benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam zat cair akan mengalami gaya angkat ke atas yang besarnya sama dengan berat zat cair yang dipindahkan oleh benda tersebut”	1	
			Maka secara matematis : $w = F_a$ $m \cdot g = \rho \cdot g \cdot v$ $m = \rho \cdot v$ $m = 1000 \cdot 1,5 \times 10^{-6}$ $= 1,5 \times 10^{-3} \text{ kg}$ $= 1,5 \text{ gram}$	3	
			Jadi, massa jenis air yang tumpah adalah 2 gram.	1	

		9.	Dik: $w_u = 14,7 \text{ N}$ $w_a = 13,4$ $\rho = 19.300 \text{ kg/m}^3$ Dit: Kesimpulan dari percobaan tersebut adalah =...? Penye:	1	7
			Gaya ke atas mahkota raja dihitung persamaan: $F_a = w_u - w_a$ Gaya ke atas (F_a) = $w_u - w_a$ $(F_a) =$ $14,7 - 13,4$ $(F_a) = 1,3 \text{ N}$	2	
			Gaya angkat ke atas untuk emas murni jika dicelupkan ke dalam air adalah: $F'_a = \rho \cdot g \cdot V$ $=$ $\rho_a \cdot \frac{w_u}{\rho_{mahkota}}$ $=$ $1000 \cdot \frac{14,7}{19.300}$ $= 0,76 \text{ N}$ Dari perhitungan di atas diperoleh bahwa $F_a \neq F'_a$ Jadi kesimpulan dari eksperimen yang dilakukan oleh Archimedes yaitu dikarenakan gaya ke atas mahkota raja tidak sama dengan gaya angkat ke atas emas murni ketika dicelupkan ke dalam fluida maka berarti mahkota raja bukan terbuat dari emas murni.	2	
		10.	Dik: $\rho_{minyak} = 0,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 800 \text{ kg/m}^3$ Dit: besar bagian balok yang muncul di permukaan = ...? Penye:	1	6
			$\frac{\rho_b}{\rho_f} = \frac{V_{bf}}{V_b}$ $\frac{750}{800} = \frac{V_{bf}}{1}$ $V_{bf}(800) = 750(1)$ $V_{bf} = \frac{750}{800} = \frac{15}{16}$ bagian	3	
			Sehingga yang muncul di permukaan:	2	

			$V = 1 - \frac{15}{16} = \frac{1}{16}$ bagian		
		11.	Hukum Archimedes menyatakan bahwa gaya ke atas yang diterima benda ketika dicelupkan ke dalam zat cair sama dengan berat zat cair dipindahkan. Persamaan gaya angkat ini dirumuskan sebagai : $F_a = \rho g V_c$ Dengan V_c menyatakan besarnya volume zat cair yang dipindahkan, yang mana akan sama dengan volume benda yang tercelup ke dalam zat cair. Untuk membuat benda terapung di permukaan air, maka gaya angkat yang diterima benda harus sama dengan volume benda yang tercelup ke dalam air semakin besar dengan cara membuat plastisin berbentuk dan menyerupai perahu.	9	9
Advance Clarifikasi (membuat penjelasan lebih lanjut)	Mampu menjelaskan dan mengetahui contoh Hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari	12.	Dik: $m_u = 9,35 \text{ g} = 9,35 \times 10^{-3} \text{ kg}$ $\rho_{logam} = 3,70 \text{ g/cm}^3 = 3,7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ $\rho_{minyak} = 0,52 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 0,52 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ Dit: Tegangan tali =...? Penye: Berdasarkan bunyi hukum Archimedes “benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam zat cair, mendapat gaya apung ke atas sebesar berat zat cair yang dipindahkan oleh benda tersebut”	1	8
				1	

			Secara matematis: $F_a = \rho \cdot g \cdot V$ Pertama-tama kita mencari nilai V, dengan: $\rho = \frac{m}{v} \rightarrow V = \frac{m}{\rho}$ $V = \frac{m}{\rho}$ $V = \frac{9,35 \times 10^{-3}}{3,7 \times 10^3}$ $V = \frac{9,35}{3,7} \cdot 10^{-6} m^3 \dots\dots(1)$	2	
			selanjutnya kita masukkan volume benda ke dalam persamaan hukum Archimedes: $F_a = \rho \cdot g \cdot V$ $= 0,52 \times 10^3 \cdot 10 \cdot \frac{9,35}{3,7} \cdot 10^{-6}$ $= 0,013 N$	2	
			Sehingga dapat kita cari tegangan tali: $T = w - F_a$ $= m \cdot g - F_a$ $= 9,35 \times 10^{-3} \cdot 10 - 0,013$ $= 0,0805 N$ Jadi, tegangan tali sebesar 0,0805 N.	2	
		13	Contoh penerapan tegangan permukaan: Contoh penerapan Hukum Archimedes: (2) terapunya telur jika dimasukkan ke dalam air garam (5) balon udara yang melayang-layang di angkasa (6) jembatan ponton yang terapung-apung di atas sungai.	7	7
Strategi and Takticks (strategi dan taktik)	Mampu memecahkan permasalahan sehari-hari yang menerapkan konsep hukum Archimedes.	14.	a. Untuk benda A: Dengan volume yang sama, benda A mengapung di suatu fluida karena $\rho_A < \rho_{fluida}$ dan $F_a > w$.	2	6
			b. untuk benda B: Dengan volume yang sama benda B tenggelam dalam fluida karena $\rho_B > \rho_{fluida}$ sehingga $F_a < w$.	2	

			c. Kesimpulan: pada percobaan tersebut dapat disimpulkan bahwa gaya apung benda A lebih besar daripada gaya apung benda B.	2	
		15.	a. Membuat telur tenggelam Isilah gelas dengan air biasa kemudian masukkan telur langsung ke dalam gelas yang sudah berisi air biasa.	2	
			b. Membuat telur terapung Isilah gelas dengan air biasa lalu masukkan telur ke dalam gelas yang sudah diisi air tersebut lalu masukkan garam ke dalam gelas sampai telur dalam keadaan terapung.	2	
			c. Kesimpulan; Pada percobaan tersebut, dapat disimpulkan bahwa: a) Untuk percobaan telur mentah yang tenggelam, $\rho_{air} < \rho_{telur}$, dan $F_a < w$ menyebabkan telur mentah tenggelam. b) Untuk percobaan telur yang mengapung, penambahan garam akan menyebabkan massa jenis air bertambah sehingga $\rho_{air} > \rho_{telur}$, dan $F_a < w$. Menyebabkan telur mentah menjadi terapung.	5	9
		Jumlah			100

Keterangan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

Lampiran 2.3 Kisi-kisi Soal Tes Hasil Belajar

KISI-KISI SOAL HASIL BELAJAR

Satuan Pendidikan: SMA Negeri 10 Kendari Alokasi Waktu : 40 Menit
 Mata Pelajaran : Fisika Jumlah Soal : 30 Nomor
 Sub Materi : Hukum Archimedes Bentuk Soal : Pilihan Ganda
 Kelas/Semester : XI/Ganjil

Indikator Soal (Hukum Archimedes)	Butir Soal	Kunci Jawaban	Aspek Kognitif					
			C1	C2	C3	C4	C5	C6
Mengidentifikasi bunyi hukum Archimedes	1.	C					✓	
Memahami faktor yang mempengaruhi gaya apung dalam zat cair	2.	A		✓				
Menunjukkan berbagai aplikasi hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari	3.	E	✓					
	4.	C	✓					
	5.	E			✓			
Membedakan konsep terapung, tenggelam, dan melayang	6.	C		✓				
	7.	C			✓			
Mendesain prosedur kegiatan digunakan dalam percobaan tegangan permukaan	8.	C						✓
Menerapkan konsep terapung, tenggelam, dan melayang dalam berbagai masalah	9.	D			✓			
	10.	B				✓		
Menentukan massa jenis suatu benda melalui konsep Hukum Archimedes	11.	C				✓		
	12.	D					✓	
Menerapkan konsep hukum Archimedes dalam bentuk persamaan dan menggunakannya dalam pemecahan masalah	13.	C			✓			
	14.	B			✓			
	15.	A			✓			
	16.	C		✓				
Menerapkan konsep hukum Archimedes dalam menentukan massa jenis	17.	B			✓			
	18.	C			✓			
	19.	E				✓		
Menerapkan hukum Archimedes dalam gaya angkat ke atas	20.	C		✓				
	21.	E		✓				
	22.	B			✓			
	23.	E			✓			
Menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan hukum Archimedes	24.	A				✓		
	25.	C			✓			
	26.	E		✓				
	27.	D			✓			
Menerapkan konsep gaya angkat ke atas yang berkaitan dengan hukum Archimedes	28.	C	✓					
	29.	E			✓			
	30.	C		✓				

Lampiran 2.4 Soal Tes Uji Coba Kemampuan Berpikir Kritis

MENGUKUR KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Mata Pelajaran	: Fisika
Materi Pokok	: Fluida Statis
Sub. Materi	: Hukum Archimedes
Kelas/Semester	: XI IPA/Ganjil
Jumlah Soal	: 15 Butir
Waktu	: 45 Menit

Petunjuk:

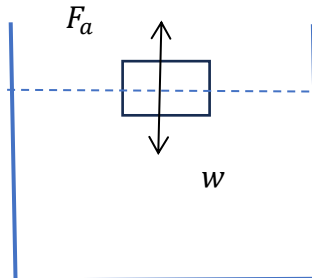
- **Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal!**
- **Isilah identitas terlebih dahulu pada bagian yang telah disediakan.**
- **Bacalah soal dengan teliti.**
- **Jawablah terlebih dahulu soal yang menurut Anda mudah.**
- **Soal jangan dicoret-coret**

1. Seorang wanita yang memakai sepatu hak tinggi dan seorang pria memakai sepatu berjalan di lantai. Berat wanita dan pria sama yaitu 550 N. Manakah yang lebih merusak lantai kayu, mengapa demikian? Jelaskan!
2. Selain balon udara kapal selam juga menggunakan prinsip hukum Archimedes dalam kerjanya. Ada tiga keadaan yaitu terapung, tenggelam dan melayang. Apa yang dimaksud dengan terapung, tenggelam dan melayang? Apa syarat-syarat yang menyebabkan keadaan tersebut?
3. Sebuah kapal laut yang terbuat dari logam sangat berat mampu terapung di permukaan air laut tetapi sebuah batu kecil bila dilemparkan ke air laut maka batu itu akan tenggelam. Mengapa demikian?
4. Sebuah ban dalam mobil diisi udara volumenya $0,5 \text{ m}^3$ massanya 5 kg. Apabila ban itu digunakan sebagai penampung di dalam air (massa jenis 10^3 kg/m^3 dan

percepatan gravitasi 10 m/s^2). Berapa besar maksimum yang dapat diapungkan?

5. Air laut yang memiliki massa jenis 2.025 kg/m^3 , berapa volume batu yang tercelup ke dalam air laut jika berat air laut yang dipindahkan oleh batu sebesar 5 N ?
6. Diketahui sebuah benda memiliki volume $0,8 \text{ m}^3$ tercelup seluruhnya ke dalam zat cair yang massa jenisnya 2.500 kg/m^3 . Jika $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ maka benda yang akan mengalami gaya angkat ke atas sebesar?
7. Berat benda ditimbang menggunakan neraca pegas. Pada saat benda menggantung bebas di udara, berat benda sebesar 3 N . Namun, ketika benda dicelupkan ke dalam air maka berat benda yang terbaca $1,5 \text{ N}$. Jika diketahui massa jenis air 2.000 g/cm^3 . Berapakah volume benda yang tercelup ke dalam air?
8. Diketahui terdapat sebuah wadah berisi air. Kemudian sepotong logam dengan volume $1,5 \text{ cm}^3$ ditenggelamkan ke dalam wadah sehingga sebagian air dalam wadah tumpah. Tentukan berapa massa jenis air yang tumpah dari wadah dan kesimpulan apa yang dapat diambil dari percobaan tersebut? (massa jenis air = 1000 kg/m^3).
9. Archimedes menemukan hukumnya saat sedang berpikir bagaimana ia dapat menguji mahkota raja terbuat dari emas murni atau tidak. Hasil bacaan yang diperoleh masing-masing beratnya sebesar $14,7 \text{ N}$ di udara dan sebesar $13,4 \text{ N}$ ketika di dalam air. Jika diketahui massa jenis emas murni 19.300 kg/m^3 , kesimpulan dari eksperimen yang telah dilakukan oleh Archimedes tersebut ?

10. Sebuah balok dimasukkan ke dalam minyak yang memiliki massa jenis $0,8 \text{ g/cm}^3$ dan mengapung seperti pada gambar.



Benda terapung karena memiliki massa jenis yang lebih kecil daripada minyak. Pada gambar, $\frac{3}{4}$ bagian balok muncul di permukaan. Berapa besar bagian balok yang muncul di permukaan?

11. Perhatikan gambar berikut!



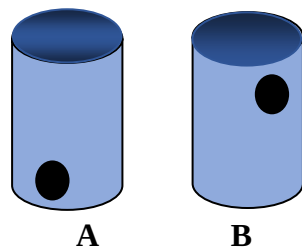
Seorang siswa sedang melakukan praktikum untuk menyelidiki fenomena terapung, melayang, dan tenggelam. Ia diberikan plastisin yang dapat dibuat berbagai macam bentuk, dan air dalam suatu wadah. Ketika plastisin dibuat bentuk bola kemudian dicelupkan ke dalam air. Menurut kamu, bagaimana caranya agar plastisin tersebut dapat terapung di permukaan air?

12. Sepotong logam di udara memiliki berat $7,35 \text{ g}$ ($\rho_{\text{logam}} = 1,70 \text{ g/cm}^3$). Jika benda tersebut digantung pada seutas tali, dan dicelupkan ke dalam minyak ($\rho_{\text{minyak}} = 0,52 \text{ g/cm}^3$), berapakah tegangan tali tersebut?
13. Di bawah ini merupakan contoh peristiwa tegangan permukaan dan penerapan Hukum Archimedes:

- (1) Tetes air bentuk bola
- (2) Terapungnya telur jika dimasukkan ke dalam air garam
- (3) Terapungnya pisau silet di atas permukaan air
- (4) Seekor serangga yang hinggap di atas permukaan air dan tidak tenggelam
- (5) Balon udara yang melayang-layang di angkasa
- (6) Jembatan ponton yang terapung-apung di atas air

Dari keenam pernyataan di atas, manakah yang termasuk penerapan tegangan permukaan dan penerapan Hukum Archimedes, serta buatlah kesimpulan yang dapat kamu ambil dari contoh yang telah kamu berikan mengenai hukum Archimedes?

14. Benda A dan B mempunyai volume yang sama dimasukkan dalam bejana yang berisi fluida. Hasil percobaan pada gambar di bawah ini:



Tentukanlah:

- a. Bagaimana hubungan gaya apung dan massa jenis pada benda A?
 - b. Bagaimana hubungan gaya apung dan massa jenis pada benda B?
 - c. Buatlah kesimpulan gaya apung pada benda A dan benda B!
15. Di bawah ini adalah bahan-bahan yang dibutuhkan untuk membuat suatu percobaan:
- (1) gelas

- (2) air
- (3) garam
- (4) telur mentah

Dari bahan-bahan yang telah tersedia, rancanglah:

- a. percobaan agar telur dapat tenggelam.
- b. Percobaan agar telur dapat terapung
- c. Buatlah kesimpulan dari percobaan tersebut.

“Selamat Mengerjakan”

Lampiran 2.5 Soal Tes Uji Coba Hasil Belajar

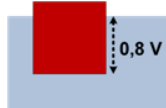
MENGUKUR HASIL BELAJAR

Mata Pelajaran : Fisika
Materi Pokok : Fluida Statis
Sub. Materi : Hukum Archimedes
Kelas/Semester : XI IPA/Ganjil
Jumlah Soal : 30 Butir
Waktu : 40 Menit

Petunjuk:

- Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal!
- Isilah identitas terlebih dahulu pada bagian yang telah disediakan.
- Berilah tanda silang (X) pada alternatif jawaban yang menurut Anda benar pada lembar jawaban yang telah disediakan!

1. Benda tercelup sebagian dalam cairan yang memiliki massa jenis $0,75 \text{ gr/cm}^3$ seperti ditunjukkan pada gambar.



Jika volume benda yang tercelup adalah 0,8 dari volume totalnya, tentukan massa jenis benda tersebut....

- A. $0,1 \text{ gr/cm}^3$
B. $0,2 \text{ gr/cm}^3$
C. $0,6 \text{ gr/cm}^3$
D. $1,0 \text{ gr/cm}^3$
E. $1,5 \text{ gr/cm}^3$
2. Sebuah balok ditimbang di udara beratnya 50 N. Namun ternyata ketika ditimbang di dalam air beratnya menjadi 27 N. Benda tersebut mendapat gaya angkat sebesar....
- A. 23 N
B. 25 N
C. 45 N
D. 30 N
E. 15 N
3. Di bawah ini yang merupakan contoh teknologi yang menerapkan prinsip hukum Archimedes, kecuali....
- A. Balon udara
B. Hidrometer
C. Kapal laut
D. Jembatan ponton
E. Dongkrak hidrolik
4. Kapal selam merupakan contoh salah satu contoh teknologi yang menerapkan prinsip....
- A. Hukum Boyle
B. Hukum Pascal
C. Hukum Archimedes
D. Hukum Hidrostatik
E. Hukum Bernoulli
5. Ellen menggendong adiknya ketika mereka sedang berada di dalam kolam renang hingga mereka keluar dari kolam renang. Ellen merasa tubuh adiknya lebih berat saat ia menggendongnya di luar air. Hal tersebut disebabkan oleh....
- A. Ketika di dalam kolam renang massa seseorang menjadi lebih

- kecil sehingga mempermudah mengangkat beban yang berat
- B. Di dalam kolam renang terdapat tekanan hidrostatik yang membantu mengangkat beban yang berat
- C. Ketika di dalam kolam renang berat badan seseorang menjadi lebih kecil sehingga mempermudah mengangkat beban yang berat
- D. Ketika di dalam kolam renang tekanan yang diberikan kecil sehingga mempermudah mengangkat beban yang berat
- E. Di dalam kolam renang terdapat bantuan dari gaya apung air sehingga mempermudah mengangkat beban yang berat.
6. Apabila suatu benda terapung di dalam air, maka berarti....
- Gaya apung oleh zat cair lebih besar daripada berat benda
 - Gaya apung oleh zat cair lebih kecil daripada berat benda
 - Gaya apung oleh zat cair sama besar dengan berat benda
 - Tidak ada gaya apung yang bekerja pada benda tersebut
 - Massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis zat cair.

7. Perhatikan gambar di bawah ini!



A B C

Jika ketiga benda tersebut dicelupkan ke dalam zat cair yang

sama, maka pernyataan di bawah ini yang benar adalah....

- Massa jenis benda B lebih besar daripada massa jenis benda A dan benda C
 - Massa jenis benda A lebih kecil daripada benda B dan lebih besar daripada benda C.
 - Massa jenis benda B lebih besar daripada massa jenis benda A dan lebih kecil daripada massa jenis benda C
 - Massa jenis benda C lebih besar daripada massa jenis benda B dan benda A
 - Massa jenis benda B lebih kecil daripada massa jenis benda A dan benda C
8. Berikut alat dan bahan dalam percobaan tegangan permukaan:
- Botol
 - Batu
 - Tissue
 - Klip
 - Air

Prosedur kegiatan yang digunakan untuk melakukan percobaan:

- Isilah botol dengan air hampir penuh
- Isilah botol dengan air sampai penuh dan tutup rapat
- Masukkan batu ke dalam air dan perhatikan apa yang terjadi
- Perlahan-lahan tenggelamkan kertas tisu ke dalam air dan jangan sampai klip ikut tenggelam, usahakan klip terapung di atas air
- Letakkan klip yang dilapisi kertas/tissue kemudian perlahan-lahan masukkan klip yang dilapisi kertas/tissue ke dalam gelas dan amatilah apa yang terjadi
- Dalam keadaan klip mengapung tambahkan

detergen dan amati apa yang terjadi

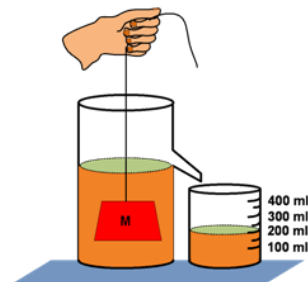
Prosedur percobaan yang tepat ditunjukkan oleh nomor....

- A. 1, 2, 5, dan 6
 - B. 1, 3, 4, 5, dan 6
 - C. 1, 5, 4, dan 6
 - D. 1, 3, 4, 5, dan 6
 - E. 1, 2, 4, 5 dan 6
9. Balok kayu yang massa jenisnya 850 kg/m^3 mampu menahan beban seorang wanita dengan massa 50 kg ketika terapung di dalam air. Maka balok kayu tersebut harus mempunyai volume minimum sebesar... m^3 .
- A. 3
 - B. 6,33
 - C. 6
 - D. 0,33
 - E. 3,33
10. Dua buah bola yaitu bola A dan bola B, kedua bola tersebut terbuat dari bahan yang berbeda, tetapi mereka mempunyai massa dan volume yang sama. Jika bola A dimasukkan dalam air maka akan tenggelam, maka jika bola B juga dimasukkan juga ke dalam air akan....
- A. Terapung
 - B. Tenggelam
 - C. Melayang
 - D. Mengambang
 - E. Menyerap air
11. Sebuah benda dicelupkan ke dalam alkohol ($\rho = 0,9 \text{ g/cm}^3$), jika $1/3$ bagian benda tersebut muncul di permukaan, maka massa jenis benda tersebut adalah....
- A. $0,2 \text{ gr/cm}^3$
 - B. $0,3 \text{ kg/m}^3$
 - C. $0,3 \text{ gr/cm}^3$
 - D. $0,6 \text{ gr/m}^3$
 - E. $0,6 \text{ gr/cm}^3$

12. Suatu benda terapung di atas permukaan air raksa yang berlapis air dengan $1/3$ volume benda berada dalam raksa, $1/2$ volume dalam air, dan sisanya berada di atas air. Jika massa jenis air raksa = $13,6 \text{ g/cm}^3$ dan massa jenis air = $1,00 \text{ g/cm}^3$ Maka massa jenis benda tersebut adalah....

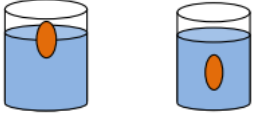
- A. 500 g/m^3
- B. $12,16 \text{ g/m}^3$
- C. $7,13 \text{ g/m}^3$
- D. $5,03 \text{ g/m}^3$
- E. $4,53 \text{ g/m}^3$

13. Seorang anak memasukkan benda M bermassa 500 gram ke dalam sebuah gelas berpancuran berisi air, air yang tumpah ditampung dengan sebuah gelas ukur seperti terlihat pada gambar berikut:



Jika percepatan gravitasi bumi adalah 10 m/s^2 , tentukan berat semu benda dalam air....

- A. 1 N
 - B. 2 N
 - C. 3 N
 - D. 4 N
 - E. 5 N
14. Di dalam bejana yang berisi air mengapung segumpal es yang massa jenisnya 700 kg/m^3 . Volume es yang tercelup ke dalam air $0,20 \text{ m}^3$. Jika massa jenis air 1500 kg/m^3 maka volume seluruh es adalah...(m^3).
- A. 0,50

- B. 0,43
C. 0,30
D. 0,25
E. 0,28
15. Sebuah balok tercelup seluruhnya dalam minyak. Bila volume balok 8 m^3 , tentukan berat balok dalam minyak tanah yang memiliki massa jenis 8000 kg/m^3 . Berapakah gaya angkat yang dialami balok....
A. 64.000 N
B. 61.000 N
C. 50.000 N
D. 37.000 N
E. 29.000 N
16. Balok kayu memiliki massa 7,5 kg dan bervolume $0,01 \text{ m}^3$ dimasukkan ke dalam air ($\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$). Besar gaya untuk menahan balok agar terbenam seluruhnya di dalam air adalah....
A. 10 N
B. 50 N
C. 25 N
D. 100 N
E. 12,5 N
17. Berat sebuah benda di udara 100 N, sedangkan bila ditimbang dalam fluida beratnya berkurang menjadi 90 N. Massa jenis benda tersebut adalah....
A. 9.000 kg/m^3
B. 10.000 kg/m^3
C. 10.100 kg/m^3
D. 10.500 kg/m^3
E. 9.500 kg/m^3
18. Perhatikan gambar di bawah ini.
- 
- A B
- Pernyataan di bawah ini yang benar adalah....
A. Massa jenis air di A lebih kecil daripada massa jenis telur
B. Massa jenis air di B lebih kecil daripada massa jenis telur
C. Massa jenis air di A lebih besar daripada massa jenis telur
D. Massa jenis air di B lebih besar daripada massa jenis telur
E. Massa jenis telur lebih besar daripada massa jenis air
19. Diketahui sebuah balok pada zat cair dengan $\frac{2}{3}$ bagian tercelup. Jika massa jenis kayu $0,6 \text{ gr/cm}^3$ maka massa jenis zat cair tersebut....(kg/m^3)
A. 2.000
B. 1.800
C. 1.200
D. 600
E. 900
20. Diketahui sebuah benda dengan volume $0,5 \text{ m}^3$ tercelup dengan seluruhnya ke dalam zat cair yang massa jenisnya 1500 kg/m^3 . Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka benda yang akan mengalami gaya ke atas sebesar....
A. 1. 500 N
B. 3.000 N
C. 4.500 N
D. 7.500 N
E. 9.000 N
21. Besarnya gaya ke atas yang dialami oleh sepotong tembaga bervolume 200 cm^3 dan berada dalam minyak bermassa jenis $0,8 \text{ g/cm}^3$ adalah....
A. 20 N
B. 16 N
C. 12 N
D. 1,2 N
E. 1,6 N
22. Sebuah papan yang terbuat dari kayu 40% bagiannya muncul di atas permukaan saat diletakkan dalam air. Jika papan tersebut diletakkan dalam alkohol yang

massa jenisnya $0,8 \text{ g/cm}^3$, ada berapa bagian yang muncul di atas permukaan?

- A. $\frac{1}{2}$ bagian
- B. $\frac{1}{4}$ bagian
- C. $\frac{3}{4}$ bagian
- D. $\frac{4}{4}$ bagian
- E. $\frac{2}{4}$ bagian

23. Ketika sebuah logam dicelupkan ke dalam fluida A dengan $\rho_A = 0,8 \text{ g/cm}^3$, logam tersebut mengalami gaya ke atas sebesar F_A . Adapun ketika logam tersebut dicelupkan ke dalam fluida B dengan $\rho_B = 0,7 \text{ g/cm}^3$ logam mengalami gaya ke atas sebesar F_B . Perbandingan antara F_A dan F_B adalah....

- A. 8 : 4
- B. 4 : 7
- C. 7 : 6
- D. 7 : 8
- E. 8 : 7

24. Sebuah kapal evakuasi sedang berusaha mengangkat kotak peti kemas bermassa total 4.500 kg yang jatuh dari laut. Kotak tersebut berukuran panjang 2 m, lebar 1,5 m dan tinggi 1 m. Massa jenis air laut saat itu 1.025 kg/m^3 dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , maka besar gaya minimal yang dibutuhkan untuk mengangkat benda dari dasar permukaan laut adalah....

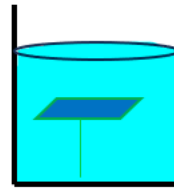
- A. 14.250 N
- B. 19.250 N
- C. 30.750 N
- D. 45.000 N
- E. 50.000 N

25. Sebuah balok plastik homogen dimasukkan ke sebuah bejana yang penuh berisi cairan. Jika massa

jenis balok $0,96 \text{ g/cm}^3$ dan massa jenis cairan $1,2 \text{ g/cm}^3$, maka rasio volume balok terhadap volume cairan yang tumpah adalah....

- A. 3 : 5
- B. 4 : 5
- C. 5 : 4
- D. 3 : 2
- E. 2 : 1

26. Perhatikan gambar di bawah ini.



Sebuah kayu memiliki berat mg dan massa jenis 20% massa jenis air. Seutas benang diikatkan mengitari kayu dan benang tersebut ditahan di dasar wadah berisi air. Kayu tercelup seluruhnya dalam air. Tegangan dalam tali yang dinyatakan dalam berat kayu adalah....

- A. nol
- B. mg
- C. $2mg$
- D. $3mg$
- E. $4mg$

27. Sepotong kayu (massa jenis 800 kg/m^3) mengapung di atas air. 54 gram aluminium (massa jenis 2.700 kg/m^3) yang digantungkan padanya dengan seutas kawat menyebabkan kayu tersebut melayang dalam air. Volume kayu adalah....

- A. 100 cm^3
- B. $2,52 \text{ cm}^3$
- C. 200 cm^3
- D. 170 cm^3
- E. 340 cm^3

28. Besar gaya ke atas yang dialami oleh sebuah benda yang di

celupkan ke dalam zat cair tergantung pada:

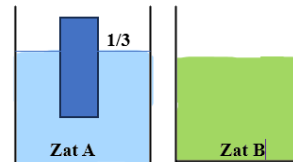
- (1) Massa jenis zat cair
- (2) Massa jenis benda
- (3) Percepatan gravitasi
- (4) Berat benda

Jawaban yang tepat berdasarkan pilihan di atas adalah....

- A. (1), (2), dan (3) yang benar
 - B. (1) dan (3) yang benar
 - C. (2) dan (4) yang benar
 - D. Hanya (4) yang benar
 - E. Semuanya benar
29. Sebuah rakit terbuat dari kayu yang massa jenisnya 600 kg/cm^3 , dengan panjang 4 meter, lebar 3 m, dan tebal 30 cm. Rakit ini digunakan untuk menyeberangkan beberapa orang melalui sebuah sungai. Anggap massa jenis air sungai sama dengan massa jenis air dan tebal rakit yang muncul di atas permukaan air tidak kurang dari 10 cm. Jika massa rata-rata orang 60 kg, berapa jumlah orang maksimum yang dapat menaiki rakit?

- A. 3 orang
- B. 5 orang
- C. 6 orang
- D. 2 orang
- E. 4 orang

30. Perhatikan gambar berikut.



Benda berbentuk balok dicelupkan ke dalam cairan A yang massa jenisnya 870 kg/m^3 , ternyata $1/3$ bagiannya muncul di atas permukaan. Bagian dari balok tersebut yang muncul jika cairan diganti dengan cairan B yang massa jenisnya 1.160 kg/m^3 adalah....

- A. $3/4$ bagian
- B. $4/5$ bagian
- C. $1/2$ bagian
- D. $4/9$ bagian
- E. $1/4$ bagian

“Selamat Mengerjakan”

Lampiran 2.6 Daftar Nama Siswa yang Mengikuti Tes Uji Coba

Nama Responden	Kelas	Kode Responden
Abdul Majid Hiba	XII IPA 2	UC-01
Andi Zainal Arir		UC-02
Anggi Ayu Lestari		UC-03
Ariya Gilbran Maulana Hafid		UC-04
Dhirga Reskiyanti		UC-05
Erna Setiawan		UC-06
Gadisa Nurul Fidyah		UC-07
Hasbullah Rizalul Haq		UC-08
Ian Rini Ishak		UC-09
Ibrahim Halil Justan		UC-10
Indah Nurahma		UC-11
Irfan Almasnyah		UC-12
Ld. Muh. Zulfattah		UC-13
Muh. Raqib Ridha Ridwan Zakaria		UC-14
Muhammad Adrian Burhanuddin		UC-15
Muhammad Bintang Fahrizky		UC-16
Muhammad Fahmi Abdillah		UC-17
Nafaruddin Setiawan		UC-18
Natasya Putri Rahayu		UC-19
Nurhikmah Anggraini		UC-20
Nurul Safitri Ramadhani		UC-21
Qodarullah Fani		UC-22
Rahmat Nur Islamy		UC-23
Rahul		UC-24
Rasya Fabriano		UC-25
Rasya Firda Maestro		UC-26
Ratna Anjani		UC-27
Riani Putri Al Naida		UC-28
Rifal		UC-29
Safrin		UC-30
Selfi		UC-31
Sesi Amalia		UC-32
Siti Salvina		UC-33
Wa Ode Hanisah		UC-34

Lampiran 2.7 Uji Validitas Soal Tes Uji Coba Kemampuan Berpikir Kritis

Kode Responden	Nomor Item															Y	Y ²
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
UC-1	2	6	6	7	0	6	6	6	7	5	9	2	7	6	6	81	6561
UC-2	4	4	6	7	5	4	6	6	6	5	9	2	0	6	3	73	5329
UC-3	4	4	5	3	4	0	3	5	2	5	7	0	7	5	6	60	3600
UC-4	3	4	6	3	6	6	3	5	4	3	7	5	4	0	9	68	4624
UC-5	2	3	2	0	5	2	0	6	7	3	3	5	1	1	4	44	1936
UC-6	4	5	0	6	0	5	4	0	0	0	3	8	2	1	9	47	2209
UC-7	4	6	1	6	6	0	0	6	7	1	5	6	3	5	5	61	3721
UC-8	3	6	4	7	0	4	0	6	1	6	0	6	4	6	9	62	3844
UC-9	3	0	6	5	6	6	4	3	4	6	5	8	7	4	3	70	4900
UC-10	1	2	6	5	1	4	7	6	7	6	3	2	0	0	3	53	2809
UC-11	0	2	5	0	6	3	7	0	7	4	0	0	7	4	5	50	2500
UC-12	1	3	6	1	6	0	5	4	0	4	9	0	0	6	8	53	2809
UC-13	0	3	4	4	4	6	7	2	7	0	9	8	7	6	7	74	5476
UC-14	4	1	1	4	2	3	2	4	2	6	4	8	4	3	0	48	2304
UC-15	4	5	0	6	4	2	2	0	3	2	8	3	7	3	2	51	2601
UC-16	3	6	4	3	3	6	4	6	7	2	1	3	5	6	0	59	3481
UC-17	3	6	6	3	0	4	4	0	0	2	0	6	7	6	9	56	3136
UC-18	4	3	3	7	5	0	5	7	5	5	6	4	0	0	8	62	3844
UC-19	2	3	6	7	6	3	5	4	7	5	6	8	3	5	5	75	5625
UC-20	2	2	0	4	6	5	2	7	0	6	2	7	7	4	5	59	3481
UC-21	3	0	6	4	4	0	2	4	3	3	2	1	2	4	4	42	1764
UC-22	3	1	3	0	6	6	0	2	7	6	4	0	7	3	0	48	2304
UC-23	3	1	0	5	0	0	5	6	0	5	4	0	0	6	6	41	1681
UC-24	2	5	6	0	1	5	5	5	7	3	9	6	6	4	9	73	5329
UC-25	2	5	0	1	5	6	7	0	4	0	9	6	0	0	9	54	2916
UC-26	0	6	6	7	6	0	7	7	7	2	4	4	3	4	5	68	4624
UC-27	4	6	1	4	0	4	5	4	5	0	4	4	7	6	3	57	3249
UC-28	4	4	3	4	6	6	6	6	0	3	9	8	5	6	3	73	5329
UC-29	4	4	6	1	4	0	2	2	7	5	9	8	5	0	0	57	3249
UC-30	0	5	6	5	6	6	2	0	3	6	7	5	1	2	7	61	3721
UC-31	4	6	6	7	4	4	7	7	5	6	7	3	5	5	9	85	7225
UC-32	3	3	4	7	6	5	7	4	7	4	8	0	7	6	9	80	6400
UC-33	3	6	6	7	2	6	5	1	3	4	7	0	0	6	5	61	3721
UC-34	3	5	6	3	0	5	5	7	7	6	8	8	7	6	9	85	7225
$\sum X$	92	133	139	147	130	128	148	146	157	139	198	156	150	149	199	2091	4372281
$\sum X^2$	8464	17689	19321	21609	16900	16384	21904	21316	24649	19321	39204	24336	22500	22201	39601		
$\sum XY$	5590	8344	8819	9168	7867	7758	9093	8849	9505	8076	12133	9135	8812	8637	11741		
Rtabel	0,3388																
Rhitung	-0,012214	0,3765	0,482981	0,384321	0,388293	0,073335	0,457356	0,362839	0,3661	0,174303	0,524895	0,231685	0,34337	0,375472	0,350481		
Status	TV	V	V	V	V	TV	V	V	V	TV	V	TV	V	V	V		
Jumlah Valid	11																
Jumlah Tidak Valid	4																

Lampiran 2.8 Uji Taraf Kesukaran Soal Uji Coba Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Kode Responden	2	3	4	5	7	8	9	11	13	14	15	Y
UC-1	6	6	7	0	6	6	7	9	7	6	6	66
UC-2	4	6	7	5	6	6	6	9	0	6	3	58
UC-3	4	5	3	4	3	5	2	7	7	5	6	51
UC-4	4	6	3	6	3	5	4	7	4	0	9	51
UC-5	3	2	0	5	0	6	7	3	1	1	4	32
UC-6	5	0	6	0	4	0	0	3	2	1	9	30
UC-7	6	1	6	6	0	6	7	5	3	5	5	50
UC-8	6	4	7	0	0	6	1	0	4	6	9	43
UC-9	0	6	5	6	4	3	4	5	7	4	3	47
UC-10	2	6	5	1	7	6	7	3	0	0	3	40
UC-11	2	5	0	6	7	0	7	0	7	4	5	43
UC-12	3	6	1	6	5	4	0	9	0	6	8	48
UC-13	3	4	4	4	7	2	7	9	7	6	7	60
UC-14	1	1	4	2	2	4	2	4	4	3	0	27
UC-15	5	0	6	4	2	0	3	8	7	3	2	40
UC-16	6	4	3	3	4	6	7	1	5	6	0	45
UC-17	6	6	3	0	4	0	0	0	7	6	9	41
UC-18	3	3	7	5	5	7	5	6	0	0	8	49
UC-19	3	6	7	6	5	4	7	6	3	5	5	57
UC-20	2	0	4	6	2	7	0	2	7	4	5	39
UC-21	0	6	4	4	2	4	3	2	2	4	4	35
UC-22	1	3	0	6	0	2	7	4	7	3	0	33
UC-23	1	0	5	0	5	6	0	4	0	6	6	33
UC-24	5	6	0	1	5	5	7	9	6	4	9	57
UC-25	5	0	1	5	7	0	4	9	0	0	9	40
UC-26	6	6	7	6	7	7	7	4	3	4	5	62
UC-27	6	1	4	0	5	4	5	4	7	6	3	45
UC-28	4	3	4	6	6	6	0	9	5	6	3	52
UC-29	4	6	1	4	2	2	7	9	5	0	0	40
UC-30	5	6	5	6	2	0	3	7	1	2	7	44
UC-31	6	6	7	4	7	7	5	7	5	5	9	68
UC-32	3	4	7	6	7	4	7	8	7	6	9	68
UC-33	6	6	7	2	5	1	3	7	0	6	5	48
UC-34	5	6	3	0	5	7	7	8	7	6	9	63
Rata-rata Skor	3,8529	4,0000	4,2059	3,6765	4,1471	4,0588	4,3529	5,5000	4,0294	3,9706	5,4118	
Skor Maksimal	9											
Tingkat Kesukaran	0,4281	0,4444	0,4673	0,4085	0,4608	0,4510	0,4837	0,6111	0,4477	0,4412	0,6013	
Kriteria	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	

Lampiran 2.9 Uji Daya Pembeda Soal Uji Coba Tes Kemampuan Berpikir Kritis

KODE RESPONDEN	Nomor Item											
	2	3	4	5	7	8	9	11	13	14	15	
UC-23	6	6	7	4	7	7	5	7	5	5	9	68
UC-5	3	4	7	6	7	4	7	8	7	6	9	68
UC-31	6	6	7	0	6	6	7	9	7	6	6	66
UC-14	5	6	3	0	5	7	7	8	7	6	9	63
UC-25	6	6	7	6	7	7	7	4	3	4	5	62
UC-7	3	4	4	4	7	2	7	9	7	6	7	60
UC-32	4	6	7	5	6	6	6	9	0	6	3	58
UC-27	3	6	7	6	5	4	7	6	3	5	5	57
UC-10	5	6	0	1	5	5	7	9	6	4	9	57
Rata-rata kelompok Atas	4,556	5,556	5,444	3,556	6,111	5,333	6,667	7,667	5,000	5,333	6,889	
KODE RESPONDEN	Nomor Item											TOTAL
	2	3	4	5	7	8	9	11	13	14	15	
UC-15	5	0	1	5	7	0	4	9	0	0	9	40
UC-21	4	6	1	4	2	2	7	9	5	0	0	40
UC-30	2	0	4	6	2	7	0	2	7	4	5	39
UC-8	0	6	4	4	2	4	3	2	2	4	4	35
UC-11	1	3	0	6	0	2	7	4	7	3	0	33
UC-17	1	0	5	0	5	6	0	4	0	6	6	33
UC-26	3	2	0	5	0	6	7	3	1	1	4	32
UC-13	5	0	6	0	4	0	0	3	2	1	9	30
UC-18	1	1	4	2	2	4	2	4	4	3	0	27
Rata-rata kelompok bawah	2,625	2,125	2,625	3,75	2,75	3,375	3,5	4,5	3	2,375	4,625	
DP	0,483	0,858	0,705	-0,049	0,840	0,490	0,792	0,792	0,500	0,740	0,566	
Kriteria	Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Rendah	Sangat Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi	

Lampiran 2.10 Uji Reliabilitas Soal Uji Coba Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Kode Responden	Nomor Item												Y
	2	3	4	5	7	8	9	11	13	14	15		
UC-1	6	6	7	0	6	6	7	9	7	6	6	66	
UC-2	4	6	7	5	6	6	6	9	0	6	3	58	
UC-3	4	5	3	4	3	5	2	7	7	5	6	51	
UC-4	4	6	3	6	3	5	4	7	4	0	9	51	
UC-5	3	2	0	5	0	6	7	3	1	1	4	32	
UC-6	5	0	6	0	4	0	0	3	2	1	9	30	
UC-7	6	1	6	6	0	6	7	5	3	5	5	50	
UC-8	6	4	7	0	0	6	1	0	4	6	9	43	
UC-9	0	6	5	6	4	3	4	5	7	4	3	47	
UC-10	2	6	5	1	7	6	7	3	0	0	3	40	
UC-11	2	5	0	6	7	0	7	0	7	4	5	43	
UC-12	3	6	1	6	5	4	0	9	0	6	8	48	
UC-13	3	4	4	4	7	2	7	9	7	6	7	60	
UC-14	1	1	4	2	2	4	2	4	4	3	0	27	
UC-15	5	0	6	4	2	0	3	8	7	3	2	40	
UC-16	6	4	3	3	4	6	7	1	5	6	0	45	
UC-17	6	6	3	0	4	0	0	0	7	6	9	41	
UC-18	3	3	7	5	5	7	5	6	0	0	8	49	
UC-19	3	6	7	6	5	4	7	6	3	5	5	57	
UC-20	2	0	4	6	2	7	0	2	7	4	5	39	
UC-21	0	6	4	4	2	4	3	2	2	4	4	35	
UC-22	1	3	0	6	0	2	7	4	7	3	0	33	
UC-23	1	0	5	0	5	6	0	4	0	6	6	33	
UC-24	5	6	0	1	5	5	7	9	6	4	9	57	
UC-25	5	0	1	5	7	0	4	9	0	0	9	40	
UC-26	6	6	7	6	7	7	7	4	3	4	5	62	
UC-27	6	1	4	0	5	4	5	4	7	6	3	45	
UC-28	4	3	4	6	6	6	0	9	5	6	3	52	
UC-29	4	6	1	4	2	2	7	9	5	0	0	40	
UC-30	5	6	5	6	2	0	3	7	1	2	7	44	
UC-31	6	6	7	4	7	7	5	7	5	5	9	68	
UC-32	3	4	7	6	7	4	7	8	7	6	9	68	
UC-33	6	6	7	2	5	1	3	7	0	6	5	48	
UC-34	5	6	3	0	5	7	7	8	7	6	9	63	
JUMLAH	131	136	143	125	141	138	148	187	137	135	184		
k	11												
k - 1	10												
Si²	3,5838	5,4545	5,8048	5,6800	5,2201	6,1176	7,4474	8,9242	7,7870	4,8779	9,0374		
ΣSt²	69,9349												
St²	123,6230												
Reliabilitas	0,5343												
Status Reliabilitas	cukup												

Lampiran 2.11 Uji Validitas Soal Tes Uji Coba Hasil Belajar

Kode Responden	Nomor Item																														Y	Y²		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
UC-1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	13	169	
UC-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	23	529		
UC-3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	23	529		
UC-4	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	15	225	
UC-5	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	36	
UC-6	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	21	441	
UC-7	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	19	361		
UC-8	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	225	
UC-9	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	10	100	
UC-10	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	18	324	
UC-11	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	15	225	
UC-12	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	22	484	
UC-13	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	12	144	
UC-14	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	18	324	
UC-15	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	7	49	
UC-16	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	24	576	
UC-17	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	14	196	
UC-18	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	16	256	
UC-19	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	15	225	
UC-20	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	14	196	
UC-21	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	17	289	
UC-22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	22	484	
UC-23	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12	144
UC-24	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	15	225	
UC-25	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	17	289	
UC-26	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	20	400	
UC-27	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	20	400	
UC-28	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8	64	
UC-29	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12	144	
UC-30	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	16	256	
UC-31	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	17	289	
UC-32	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	17	289	
UC-33	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	24	576	
UC-34	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	23	529	
ΣX	28	14	32	25	29	21	28	26	11	19	21	20	27	22	29	30	19	7	10	9	16	11	18	14	14	11	12	12	8	17				
ΣX²	784	196	1024	625	841	441	784	676	121	361	441	400	729	484	841	900	361	49	100	81	256	121	324	196	196	121	144	144	64	289				
ΣXY	492	266	520	446	493	384	482	454	197	339	382	367	469	393	509	498	343	140	199	188	294	190	334	264	263	171	247	223	158	287				
Rtabel	0,3388																																	
Rhitung	0,5002	0,4451	-0,1856	0,4801	0,2682	0,4853	0,3379	0,3758	0,2093	0,3247	0,4598	0,4725	0,3717	0,3967	0,5477	0,0745	0,3745	0,3780	0,4656	0,5576	0,3777	0,1167	0,4652	0,4200	0,4074	-0,1346	0,6389	0,3282	0,3826	0,0866				
Status	V	V	TV	V	TV	V	TV	V	TV	TV	V	V	V	V	V	TV	V	V	V	V	V	TV	V	V	V	V	TV	V	TV	V	TV			
Jumlah Valid	20																																	
Jumlah Tidak Valid	10																																	

Lampiran 2.12 Uji Taraf Kesukaran Soal Uji Coba Tes Hasil Belajar

Kode Responden	Nomor Item																				TOTAL
	1	2	4	6	8	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	23	24	25	27	29	
UC-1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5
UC-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	15
UC-3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	16
UC-4	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	9
UC-5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
UC-6	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	16
UC-7	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	12
UC-8	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	10
UC-9	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
UC-10	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	10
UC-11	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	10
UC-12	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	17
UC-13	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6
UC-14	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	12
UC-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
UC-16	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
UC-17	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	9
UC-18	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9
UC-19	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	9
UC-20	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
UC-21	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10
UC-22	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	15
UC-23	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8
UC-24	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	8
UC-25	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	11
UC-26	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	13
UC-27	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	15
UC-28	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4
UC-29	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	9
UC-30	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	12
UC-31	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	10
UC-32	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	12
UC-33	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	17
UC-34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	17
Jawaban Benar (B)	28	14	25	21	26	21	20	27	22	29	19	7	10	9	16	18	14	14	12	8	
Jumlah Siswa (JS)	34																				
Indeks Kesukaran (P)	0,8235	0,4118	0,7353	0,6176	0,7647	0,6176	0,5882	0,7941	0,6471	0,8529	0,5588	0,2059	0,2941	0,2647	0,4706	0,5294	0,4118	0,4118	0,3529	0,2353	
Kategori Soal	mudah	sedang	mudah	sedang	mudah	sedang	sedang	mudah	sedang	mudah	sedang	sukar	sukar	sukar	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang	sukar	

Lampiran 2.13 Uji Daya Pembeda Soal Uji Coba Tes Hasil Belajar

Kode Responden	Nomor Item																				TOTAL
	1	2	4	6	8	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	23	24	25	27	29	
UC-12	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	17
UC-16	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	17
UC-33	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	17
UC-34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	17
UC-3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	16
UC-6	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	16
UC-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	15
UC-22	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	15
UC-27	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	15
UC-26	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	13
UC-7	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	12
UC-14	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	12
UC-30	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	12
UC-32	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	12
UC-25	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	11
UC-8	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	10
UC-10	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	10
UC-11	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	10
UC-21	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10
UC-31	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	10
UC-4	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	9
UC-17	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	9
UC-18	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9
UC-19	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	9
UC-20	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
UC-29	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	9
UC-23	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8
UC-24	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	8
UC-13	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6
UC-1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5
UC-9	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
UC-28	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4
UC-5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
UC-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Jumlah	28	14	25	21	26	21	20	27	22	29	19	7	10	9	16	18	14	14	12	8	
BA	16	9	16	15	15	13	13	15	13	17	13	6	8	8	11	14	10	10	9	6	
BB	12	5	9	6	11	8	7	12	9	12	6	1	2	1	5	4	4	4	3	2	
JA	17																				
JB	17																				
PA	0,941	0,529	0,941	0,882	0,882	0,765	0,765	0,882	0,765	1,000	0,765	0,353	0,471	0,471	0,647	0,824	0,588	0,588	0,529	0,353	
PB	0,706	0,294	0,529	0,353	0,647	0,471	0,412	0,706	0,529	0,706	0,353	0,059	0,118	0,059	0,294	0,235	0,235	0,235	0,176	0,118	
D	0,235	0,235	0,412	0,529	0,235	0,294	0,353	0,176	0,235	0,294	0,412	0,294	0,353	0,412	0,353	0,588	0,353	0,353	0,353	0,235	
Kriteria	cukup	cukup	sangat tinggi	sangat tinggi	cukup	cukup	tinggi	sangat rendah	cukup	cukup	sangat tinggi	cukup	tinggi	sangat tinggi	tinggi	sangat tinggi	tinggi	tinggi	tinggi	cukup	

Lampiran 2.14 Uji Reliabilitas Soal Tes Uji Coba Hasil Belajar

Kode Responden	Nomor Item																				TOTAL
	1	2	4	6	8	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	23	24	25	27	29	
UC-1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5
UC-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	15
UC-3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	16
UC-4	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	9
UC-5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
UC-6	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	16
UC-7	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	12
UC-8	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	10
UC-9	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
UC-10	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	10
UC-11	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	10
UC-12	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	17
UC-13	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6
UC-14	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	12
UC-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
UC-16	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
UC-17	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	9
UC-18	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9
UC-19	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	9
UC-20	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
UC-21	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10
UC-22	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	15
UC-23	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8
UC-24	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	8
UC-25	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	11
UC-26	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	13
UC-27	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	15
UC-28	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4
UC-29	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	9
UC-30	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	12
UC-31	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	10
UC-32	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	12
UC-33	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	17
UC-34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	17
Jumlah	28	14	25	21	26	21	20	27	22	29	19	7	10	9	16	18	14	14	12	8	
k	20																				
k-1	19																				
p	0,8235	0,4118	0,7353	0,6176	0,7647	0,6176	0,5882	0,7941	0,6471	0,8529	0,5588	0,2059	0,2941	0,2647	0,4706	0,5294	0,4118	0,4118	0,3529	0,2353	
q	0,1765	0,5882	0,2647	0,3824	0,2353	0,3824	0,4118	0,2059	0,3529	0,1471	0,4412	0,7941	0,7059	0,7353	0,5294	0,4706	0,5882	0,5882	0,6471	0,7647	
p.q	0,1453	0,2422	0,1946	0,2362	0,1799	0,2362	0,2422	0,1635	0,2284	0,1254	0,2465	0,1635	0,2076	0,1946	0,2491	0,2491	0,2422	0,2422	0,2284	0,1799	
Σp.q	4,1972																				
Varians Skor	18,5526																				
Reliabilitas	0,8145																				
Status Reliabilitas	Tinggi																				

Lampiran 2.15 Instrumen Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis

SOAL ESAI

Mata Pelajaran	: Fisika
Materi Pokok	: Fluida Statis
Sub. Materi	: Hukum Archimedes
Kelas/Semester	: XI IPA/Ganjil
Jumlah Soal	: 15 Butir
Waktu	: 45 Menit

Petunjuk:

- **Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal!**
 - **Isilah identitas terlebih dahulu pada lembar jawaban yang telah disediakan.**
 - **Bacalah soal dengan teliti.**
 - **Jawablah terlebih dahulu soal yang menurut Anda mudah.**
 - **Soal jangan dicoret-coret**
-
-

1. Selain balon udara kapal selam juga menggunakan prinsip hukum Archimedes dalam kerjanya. Ada tiga keadaan yaitu terapung, tenggelam dan melayang. Apa yang dimaksud dengan terapung, tenggelam dan melayang? Apa syarat-syarat yang menyebabkan keadaan tersebut?
2. Sebuah kapal laut yang terbuat dari logam sangat berat mampu terapung di permukaan air laut tetapi sebuah batu kecil bila dilemparkan ke air laut maka batu itu akan tenggelam. Mengapa demikian?
3. Sebuah ban dalam mobil diisi udara volumenya $0,5 \text{ m}^3$ massanya 5 kg. Apabila ban itu digunakan sebagai penampung di dalam air (massa jenis 10^3 kg/m^3 dan percepatan gravitasi 10 m/s^2). Berapa besar maksimum yang dapat diapungkan?
4. Air laut yang memiliki massa jenis 2.025 kg/m^3 , berapa volume batu yang tercelup ke dalam air laut jika berat air laut yang dipindahkan oleh batu sebesar 5 N?
5. Berat benda ditimbang menggunakan neraca pegas. Pada saat benda menggantung bebas di udara, berat benda sebesar 3 N. Namun, ketika benda dicelupkan ke dalam air maka berat benda yang terbaca 1,5 N. Jika diketahui

massa jenis air 2.000 kg/m^3 . Berapakah volume benda yang tercelup ke dalam air?

6. Diketahui terdapat sebuah wadah berisi air. Kemudian sepotong logam dengan volume $1,5 \text{ cm}^3$ ditenggelamkan ke dalam wadah sehingga sebagian air dalam wadah tumpah. Tentukan berapa massa jenis air yang tumpah dari wadah dan kesimpulan apa yang dapat diambil dari percobaan tersebut? (massa jenis air = 1000 kg/m^3).
7. Archimedes menemukan hukumnya saat sedang berpikir bagaimana ia dapat menguji mahkota raja terbuat dari emas murni atau tidak. Hasil bacaan yang diperoleh masing-masing beratnya sebesar $14,7 \text{ N}$ di udara dan sebesar $13,4 \text{ N}$ ketika di dalam air. Jika diketahui massa jenis emas murni 19.300 kg/m^3 , kesimpulan dari eksperimen yang telah dilakukan oleh Archimedes tersebut ?
8. Perhatikan gambar berikut!



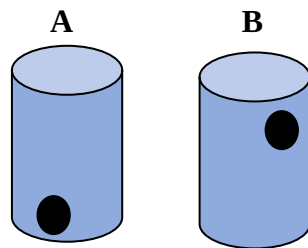
Seorang siswa sedang melakukan praktikum untuk menyelidiki fenomena terapung, melayang, dan tenggelam. Ia diberikan plastisin yang dapat dibuat berbagai macam bentuk, dan air dalam suatu wadah. Ketika plastisin dibuat bentuk bola kemudian dicelupkan ke dalam air. Menurut kamu, bagaimana caranya agar plastisin tersebut dapat terapung di permukaan air?

9. Di bawah ini merupakan contoh peristiwa tegangan permukaan dan penerapan Hukum Archimedes:
 - 1) Tetes air bentuk bola
 - 2) Terapungnya telur jika dimasukkan ke dalam air garam
 - 3) Terapungnya pisau silet di atas permukaan air
 - 4) Seekor serangga yang hinggap di atas permukaan air dan tidak tenggelam
 - 5) Balon udara yang melayang-layang di angkasa

6) Jembatan ponton yang terapung-apung di atas air

Dari keenam pernyataan di atas, manakah yang termasuk penerapan tegangan permukaan dan penerapan Hukum Archimedes, serta buat kesimpulan yang dapat kamu ambil dari contoh yang telah kamu berikan mengenai hukum Archimedes?

10. Benda A dan B mempunyai volume yang sama dimasukkan dalam bejana yang berisi fluida. Hasil percobaan pada gambar di bawah ini:



Tentukanlah:

- Bagaimana hubungan gaya apung dan massa jenis pada benda A?
 - Bagaimana hubungan gaya apung dan massa jenis pada benda B?
 - Buatlah kesimpulan gaya apung pada benda A dan benda B!
11. Di bawah ini adalah bahan-bahan yang dibutuhkan untuk membuat suatu percobaan:

- Gelas
- Air
- Garam
- Telur mentah

Dari bahan-bahan yang telah tersedia, rancanglah:

- Percobaan agar telur dapat tenggelam.
- Percobaan agar telur dapat terapung
- Buatlah kesimpulan dari percobaan tersebut.

“Selamat Mengerjakan”

Lampiran 2.16 Instrumen Soal Tes Hasil Belajar

SOAL PILIHAN GANDA

Mata Pelajaran : Fisika

Materi Pokok : Fluida Statis

Sub. Materi : Hukum Archimedes

Kelas/Semester : XI IPA/Ganjil

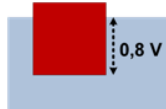
Jumlah Soal : 30 Butir

Waktu : 40 Menit

Petunjuk:

- Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal!
- Isilah identitas terlebih dahulu pada lembar jawaban yang telah disediakan.
- Berilah tanda silang (X) pada alternatif jawaban yang menurut Anda benar pada lembar jawaban yang telah disediakan!

-
-
1. Benda tercelup sebagian dalam cairan yang memiliki massa jenis $0,75 \text{ gr/cm}^3$ seperti ditunjukkan pada gambar.



Jika volume benda yang tercelup adalah 0,8 dari volume totalnya, tentukan massa jenis benda tersebut....

- A. $0,1 \text{ gr/cm}^3$
B. $0,2 \text{ gr/cm}^3$
C. $0,6 \text{ gr/cm}^3$
D. $1,0 \text{ gr/cm}^3$
E. $1,5 \text{ gr/cm}^3$
2. Sebuah balok ditimbang di udara beratnya 50 N. Namun ternyata ketika ditimbang di dalam air beratnya menjadi 27 N. Benda tersebut mendapat gaya angkat sebesar....
A. 23 N
B. 25 N
C. 45 N
D. 30 N
E. 15 N
3. Kapal selam merupakan contoh salah satu contoh teknologi yang menerapkan prinsip....
A. Hukum Boyle
B. Hukum Pascal
C. Hukum Archimedes
D. Hukum Hidrostatik
E. Hukum Bernoulli
4. Apabila suatu benda terapung di dalam air, maka berarti....
A. Gaya apung oleh zat cair lebih besar daripada berat benda
B. Gaya apung oleh zat cair lebih kecil daripada berat benda
C. Gaya apung oleh zat cair sama besar dengan berat benda
D. Tidak ada gaya apung yang bekerja pada benda tersebut
E. Massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis zat cair.
5. Berikut alat dan bahan dalam percobaan tegangan permukaan:

- 1) Botol
- 2) Batu
- 3) Tissue
- 4) Klip
- 5) Air

Prosedur kegiatan yang digunakan untuk melakukan percobaan:

- 1) Isilah botol dengan air hampir penuh
- 2) Isilah botol dengan air sampai penuh dan tutup rapat
- 3) Masukkan batu ke dalam air dan perhatikan apa yang terjadi
- 4) Perlahan-lahan tenggelamkan kertas tisu ke dalam air dan jangan sampai klip ikut tenggelam, usahakan klip terapung di atas air
- 5) Letakkan klip yang dilapisi kertas/tissue kemudian perlahan-lahan masukkan klip yang dilapisi kertas/tissue ke dalam gelas dan amatilah apa yang terjadi
- 6) Dalam keadaan klip mengapung tambahkan deterjen dan amati apa yang terjadi

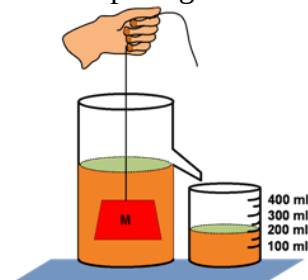
Prosedur percobaan yang tepat ditunjukkan oleh nomor....

- A. 1, 2, 5, dan 6
 - B. 1, 3, 4, 5, dan 6
 - C. 1, 5, 4, dan 6
 - D. 1, 3, 4, 5, dan 6
 - E. 1, 2, 4, 5 dan 6
6. Sebuah benda dicelupkan ke dalam alkohol ($\rho = 0,9 \text{ g/cm}^3$), jika $1/3$ bagian benda tersebut muncul di permukaan, maka massa jenis benda tersebut adalah....
- A. $0,2 \text{ gr/cm}^3$
 - B. $0,3 \text{ kg/m}^3$
 - C. $0,3 \text{ gr/cm}^3$
 - D. $0,6 \text{ gr/m}^3$
 - E. $0,6 \text{ gr/cm}^3$

7. Suatu benda terapung di atas permukaan air raksa yang berlapis air dengan $1/3$ volume benda berada dalam raksa, $1/2$ volume dalam air, dan sisanya berada di atas air. Jika massa jenis air raksa = $13,6 \text{ g/cm}^3$ dan massa jenis air = $1,00 \text{ g/cm}^3$ Maka massa jenis benda tersebut adalah....

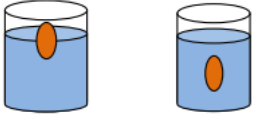
- A. 500 g/m^3
- B. $12,16 \text{ g/m}^3$
- C. $7,13 \text{ g/m}^3$
- D. $5,03 \text{ g/m}^3$
- E. $4,53 \text{ g/m}^3$

8. Seorang anak memasukkan benda M bermassa 500 gram ke dalam sebuah gelas berpancuran berisi air, air yang tumpah ditampung dengan sebuah gelas ukur seperti terlihat pada gambar berikut:



Jika percepatan gravitasi bumi adalah 10 m/s^2 , tentukan berat semu benda dalam air....

- A. 1 N
 - B. N
 - C. N
 - D. N
 - E. N
9. Di dalam bejana yang berisi air mengapung segumpal es yang massa jenisnya 700 kg/m^3 . Volume es yang tercelup ke dalam air $0,20 \text{ m}^3$. Jika massa jenis air 1500 kg/m^3 maka volume seluruh es adalah...(m^3).
- A. 0,50
 - B. 0,43
 - C. 0,30

- D. 0,25
E. 0,28
10. Sebuah balok tercelup seluruhnya dalam minyak. Bila volume balok 8 m^3 , tentukan berat balok dalam minyak tanah yang memiliki massa jenis 8000 kg/m^3 . Berapakah gaya angkat yang dialami balok....
A. 64.000 N
B. 61.000 N
C. 50.000 N
D. 37.000 N
E. 29.000 N
11. Berat sebuah benda di udara 100 N, sedangkan bila ditimbang dalam fluida beratnya berkurang menjadi 90 N. Massa jenis benda tersebut adalah....
A. 9.000 kg/m^3
B. 10.000 kg/m^3
C. 10.100 kg/m^3
D. 10.500 kg/m^3
E. 9.500 kg/m^3
12. Perhatikan gambar di bawah ini.
- 
- A B
- Pernyataan di bawah ini yang benar adalah....
A. Massa jenis air di A lebih kecil daripada massa jenis telur
B. Massa jenis air di B lebih kecil daripada massa jenis telur
C. Massa jenis air di A lebih besar daripada massa jenis telur
D. Massa jenis air di B lebih besar daripada massa jenis telur
E. Massa jenis telur lebih besar daripada massa jenis air
13. Diketahui sebuah balok pada zat cair dengan $\frac{2}{3}$ bagian tercelup. Jika massa jenis kayu $0,6 \text{ gr/cm}^3$ maka massa jenis zat cair tersebut....(kg/m^3)
A. 2.000
B. 1.800
C. 1.200
D. 600
E. 900
14. Diketahui sebuah benda dengan volume $0,5 \text{ m}^3$ tercelup dengan seluruhnya ke dalam zat cair yang massa jenisnya 1500 kg/m^3 . Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka benda yang akan mengalami gaya ke atas sebesar....
A. 1.500 N
B. 3.000 N
C. 4.500 N
D. 7.500 N
E. 9.000 N
15. Besarnya gaya ke atas yang dialami oleh sepotong tembaga bervolume 200 cm^3 dan berada dalam minyak bermassa jenis $0,8 \text{ g/cm}^3$ adalah....
A. 20 N
B. 16 N
C. 12 N
D. 1,2 N
E. 1,6 N
16. Ketika sebuah logam dicelupkan ke dalam fluida A dengan $\rho_A = 0,8 \text{ g/cm}^3$, logam tersebut mengalami gaya ke atas sebesar F_A . Adapun ketika logam tersebut dicelupkan ke dalam fluida B dengan $\rho_B = 0,7 \text{ g/cm}^3$ logam mengalami gaya ke atas sebesar F_B . Perbandingan antara F_A dan F_B adalah....
A. 8 : 4
B. 4 : 7
C. 7 : 6
D. 7 : 8
E. 8 : 7

17. Sebuah kapal evakuasi sedang berusaha mengangkat kotak peti kemas bermassa total 4.500 kg yang jatuh dari laut. Kotak tersebut berukuran panjang 2 m , lebar $1,5\text{ m}$ dan tinggi 1 m . Massa jenis air laut saat itu 1.025 kg/m^{-3} dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , maka besar gaya minimal yang dibutuhkan untuk mengangkat benda dari dasar permukaan laut adalah....
- 14.250 N
 - 19.250 N
 - 30.750 N
 - 45.000 N
 - 50.000 N
18. Sebuah balok plastik homogen dimasukkan ke sebuah bejana yang penuh berisi cairan. Jika massa jenis balok $0,96\text{ g/cm}^3$ dan massa jenis cairan $1,2\text{ g/cm}^3$, maka rasio volume balok terhadap volume cairan yang tumpah adalah....
- $3 : 5$
 - $4 : 5$
 - $5 : 4$
 - $3 : 2$
 - $2 : 1$
19. Sepotong kayu (massa jenis 800 kg/m^3) mengapung di atas air. 54 gram aluminium (massa jenis 2.700 kg/m^3) yang digantungkan padanya dengan seutas kawat menyebabkan kayu tersebut melayang dalam air. Volume kayu adalah....
- 100 cm^3
 - $2,52\text{ cm}^3$
 - 200 cm^3
 - 170 cm^3
 - 340 cm^3
20. Sebuah rakit terbuat dari kayu yang massa jenisnya 600 kg/cm^3 , dengan panjang 4 meter , lebar 3 m , dan tebal 30 cm . Rakit ini digunakan untuk menyeberangkan beberapa orang melalui sebuah sungai. Anggap massa jenis air sungai sama dengan massa jenis air dan tebal rakit yang muncul di atas permukaan air tidak kurang dari 10 cm . Jika massa rata-rata orang 60 kg , berapa jumlah orang maksimum yang dapat menaiki rakit?
- 3 orang
 - 5 orang
 - 6 orang
 - 2 orang
 - 4 orang

“Selamat Mengerjakan”

Lampiran 2.17 Jawaban Post-Test Siswa

LEMBAR JAWABAN SOAL TES ESAI

KODE : KE

Nama Siswa : Nurul Afifah

Kelas : XI IPA 3

2) * Terapung adalah ketika suatu benda berada di permukaan air, dengan sebagian atau seluruh bagiannya berada di atas permukaan.

=> Syarat : Benda akan terapung jika massa jenis fluida lebih besar dari massa jenis benda.

* Tenggelam adalah ketika suatu benda berada sepenuhnya di bawah permukaan air dan tidak mendapatkan dorongan ke atas yang cukup untuk membawanya ke permukaan.

2

Syarat : Benda akan tenggelam jika massa jenis benda lebih besar dari massa jenis cairan.

* Melayang adalah ketika suatu benda berada di dalam air tanpa bergerak naik ~~keatas~~ atau turun.

2

Syarat: Benda dikatakan melayang jika massa jenis benda sama dengan massa jenis air.

2) Kayu laut yang terbuat dari logam dapat terapung karena bentuknya yang berongga sehingga volumenya besar, menghasilkan gaya angkat yang cukup 6 untuk mengimbangi beratnya sedangkan batu akan tenggelam karena massa jenis batu lebih besar dari massa jenis air.

3) Dik: $V_{\text{batu}} = 0,5 \text{ m}^3$ $g = 10 \text{ m/s}^2$

$m_{\text{batu}} = 5 \text{ kg}$ Dit: $m_{\text{batu}} = \dots?$ 1

$\rho_{\text{air}} = 1000 \text{ kg/m}^3$

LEMBAR JAWABAN SOAL TES ESAI

KODE : KE

Nama Siswa :

Kelas :

Peng:

$$F_a = W_{\text{ban}} + W_{\text{beban}}$$

$$\rho_{\text{air}} \cdot g \cdot V_{\text{ban}} = m_{\text{ban}} \cdot g + m_{\text{beban}} \cdot g \quad 3$$

$$\rho_{\text{air}} \cdot V_{\text{ban}} = m_{\text{ban}} + m_{\text{beban}}$$

$$1000 \cdot 0,5 = 5 + m_{\text{ban}} \quad 3$$

$$m_{\text{ban}} = 500 - 5 = 495 \text{ kg}$$

6) Dik: $V_b = 1,5 \text{ cm}^3$

Dit: $m_{\text{air}} = \dots?$

$$V_{\text{air}} = V_b = 1,5 \times 10^{-6}$$

- kesimpulan = ..?

$$\rho_{\text{air}} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

Peng:

Berat air $\Rightarrow W = m \cdot g$

Gaya apung $\Rightarrow F_a = \rho \cdot g \cdot V$

Berat air yang tumpah = gaya apung (F_a)

$$W = F_a$$

$$m \cdot g = \rho \cdot g \cdot V$$

$$m = 1000 \times 1,5 \times 10^{-6} \quad 3$$

$$m = 1,5 \times 10^{-3} \text{ kg} = 1,5 \text{ gram}$$

Kesimpulan: volume air yang tumpah = volume air yang ditenggelamkan,
menunjukkan bahwa berlaku adanya hukum Archimedes.

LEMBAR JAWABAN SOAL TES ESAI

KODE : KE

Nama Siswa : Nurul Alfiah

Kelas : XI IPA 3

5) Dik: $W_b = 3 \text{ N}$

$$W_b = 1,5 \text{ N}$$

$$\rho = 2.000 \text{ kg/m}^3$$

Dit: $V = \dots \text{ m}^3$

Peng:

Volume benda yang tercelup

$$F_a = 3 \text{ N} - 1,5 \text{ N} = 1,5 \text{ N}$$

Hukum Archimedes

$$F_a = \rho \cdot g \cdot V$$

$$1,5 = 2000 \cdot 10 \cdot V$$

$$1,5 = 20.000 \times V$$

$$V = \frac{1,5}{20.000} = 0,00075 \text{ m}^3 = 7,5 \text{ cm}^3$$

7) Dik: $W_u = 14,7 \text{ N}$

Dit: Kesimpulan = ... ?

$$W_a = 13,4$$

$$\rho = 19.300 \text{ kg/m}^3$$

Peng:

Gaya ke atas mahkota raja

$$F_a = W_u - W_a$$

$$F_a = 14,7 - 13,4 = 1,3 \text{ N}$$

LEMBAR JAWABAN SOAL TES ESAI

KODE : KE

Nama Siswa :

Kelas :

Gaya angkat ke atas emas murni

$$F_a' = \rho \cdot g \cdot V$$

$$= \rho_a \cdot \frac{W_u}{\rho_{mahkota}}$$

$$= 1000 \cdot \frac{14,7}{19.3000} = 0,76 \text{ N}$$

Jadi, kesimpulannya dikarenakan $F_a \neq F_a'$ maka mahkota raja tidak terbuat dari emas murni.

4) Dik: $\rho = 2025 \text{ kg/m}^3$

Dit: $V = \dots ?$

$$F_a = 5 \text{ N}$$

$$g = 10 \text{ m/s}$$

Deny:

$$F_a = \rho \cdot g \cdot V$$

$$V = \frac{F_a}{\rho \cdot g}$$

$$V = \frac{5}{2025 \times 10} = 0,000245 \text{ m}^3 = 245 \text{ cm}^3$$

8) Untuk membuat plastisin terapung, siswa dapat mengubah bentuknya seperti sebuah kapal/perahu agar memiliki rongga udara. Dengan begitu mampu menghasilkan gaya apung.

LEMBAR JAWABAN SOAL TES ESAI

KODE : KE

Nama Siswa : Nurul Aleqiah

Kelas : XI IPA 3

9) Tegangan permukaan : (1), (3), (4)

Hukum Archimedes : (2), (5), (6)

Kesimpulan: Hukum Archimedes menjelaskan bahwa benda yang tenggelam sebagian atau sepenuhnya dalam fluida mengalami gaya angkat ke atas yang besarnya sama dengan fluida yg dikeluarkan sedangkan tegangan permukaan disebabkan adanya gaya tarik menarik antar molekul cairan pada permukaan zat cair.

10) a) Benda A : benda tenggelam karena massa jenis fluida lebih kecil dari massa jenis benda.

b) Benda B : benda terapung karena massa jenis fluida lebih besar dari massa jenis benda.

c) Kesimpulan: Jadi sebuah benda dapat tenggelam ataupun terapung karena dipengaruhi oleh massa jenis fluida dan massa jenis bendanya.

11) a) Percobaan agar telur tenggelam

1. Siapkan air dalam gelas ~~test~~ masukkan telur

2. Masukkan telur

3. Telur akan ~~test~~ langsung tenggelam dikarenakan air dalam gelas tidak ditambahkan dengan garam.

b) Percobaan agar telur dapat terapung

1. Siapkan air dalam gelas

LEMBAR JAWABAN SOAL TES ESAI

KODE : KE

Nama Siswa :

Kelas :

2. Tambahkan dengan garam cukup banyak

3. Larutkan garamnya

4. masukkan telur dan dapat terlihat jika telurnya terapung

c). Kesimpulan : Penambahan garam dapat mempengaruhi perubahan massa jenis air menjadi semakin bertambah besar sehingga telur menjadi semakin terangkat hal tersebut yang menyebabkan telur dapat ~~terangkat~~ terapung dan wadah yang tidak ditambahkan garam ~~telur~~ telurnya tetap pada posisi tenggelam.

skor total : 77

skor maksimum : 77

$$\text{Nilai} = \frac{77}{77} \times 100 = 100$$

LEMBAR JAWABAN SOAL TES PILIHAN GANDA

KODE : (KE)

Mata Pelajaran : Fisika

Materi Pokok : Fluida Statis

Sub. Materi : Hukum Archimedes

Waktu : 45 menit

Nama Siswa : NIMO SALATI

Kelas : XI IPA 3

1. ☒ A	☐ B	☒ C	☐ D	☐ E		6. ☒ A	☐ B	☒ C	☐ D	☐ E
2. ☒ A	☒ B	☐ C	☐ D	☐ E		7. ☒ A	☐ B	☐ C	☒ D	☐ E
3. ☒ A	☐ B	☒ C	☐ D	☐ E		8. ☒ A	☐ B	☒ C	☐ D	☐ E
4. ☒ A	☐ B	☒ C	☐ D	☐ E		9. ☒ A	☒ B	☐ C	☐ D	☐ E
5. ☒ A	☐ B	☒ C	☐ D	☐ E		10. ☒ A	☒ B	☐ C	☐ D	☐ E

11. ☒ A	☒ B	☐ C	☐ D	☐ E		16. ☒ A	☐ B	☐ C	☐ D	☒ E
12. ☒ A	☐ B	☒ C	☐ D	☐ E		17. ☒ A	☒ B	☐ C	☐ D	☐ E
13. ☒ A	☐ B	☐ C	☐ D	☒ E		18. ☒ A	☐ B	☒ C	☐ D	☐ E
14. ☒ A	☐ B	☒ C	☐ D	☐ E		19. ☒ A	☐ B	☐ C	☒ D	☐ E
15. ☒ A	☐ B	☐ C	☐ D	☒ E		20. ☒ A	☐ B	☐ C	☐ D	☒ E

skor total : 19
skor maksimum : 20

$$\text{Nilai} = \frac{19}{20} \times 100 = 95$$

LAMPIRAN 3

ANALISIS DATA HASIL PENELITIAN

- 1) Hasil Rekapitulasi Nilai Lembar Observasi Guru dan Siswa pada Penerapan Model Pembelajaran PBL Berbasis *PhET*
- 2) Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol
- 3) Data Hasil Post-Test Kemampuan Berpikir Kritis
- 4) Data Hasil Post-Test Hasil Belajar
- 5) Perhitungan Data Deskriptif Hasil Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa pada Kelas Eksperimen
- 6) Perhitungan Data Deskriptif Hasil Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa pada Kelas Kontrol
- 7) Hasil Uji Normalitas Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa pada Kelas Eksperimen
- 8) Hasil Uji Normalitas Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa pada Kelas Kontrol
- 9) Hasil Uji Homogen Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa
- 10) Hasil Uji Hipotesis Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa
- 11) Tabel Distribusi R
- 12) Tabel Distribusi *Chi-Square*
- 13) Tabel Distribusi F
- 14) Tabel Distribusi t

Lampiran 3.1 Hasil Rekapitulasi Nilai Lembar Observasi Guru dan Siswa pada Penerapan Model Pembelajaran PBL Berbasis *PhET*

Keterangan Dasar:

5: Sangat Baik

4: Baik

3: Cukup

a. Hasil Observasi Guru

Pertemuan	Item Indikator													Skor	P(%)	Kategori
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
1	5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	55	85	Sangat Baik
2	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	61	94	Sangat Baik
Rata-rata														58	89	Sangat Baik

b. Hasil Observasi Siswa

Pertemuan	Item Indikator												Skor	P(%)	Kategori
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	5	4	4	3	4	4	5	4	3	4	4	4	48	80	Baik
2	5	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	53	88	Sangat Baik
Rata-rata													51	84	Sangat Baik

Berdasarkan hasil observasi guru dan siswa pada penerapan model pembelajaran PBL berbasis simulasi *PhET* terdapat peningkatan persentase untuk setiap pertemuan yang lebih baik. Untuk hasil observasi guru pada penerapan model PBL berbasis simulasi *PhET* mendapatkan rata-rata persentase sebesar 89% dengan kategori sangat baik. Pada pertemuan pertama mendapatkan persentase sebesar 85% dengan kategori sangat baik sedangkan pada pertemuan kedua terdapat peningkatan menjadi 94%

dengan kategori sangat baik. Sedangkan hasil observasi siswa pada penerapan model PBL berbasis simulasi *PhET* mendapatkan rata-rata persentase sebesar 84% dengan kategori sangat baik . Pada pertemuan pertama mendapatkan persentase sebesar 80% dengan kategori baik dan untuk pertemuan kedua mendapatkan persentase sebesar 88% dengan kategori sangat baik, dengan rata-rata persentase dari setiap pertemuan adalah 84% dengan kategori sangat baik.

Lampiran 3.2 Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No.	Kelas Eksperimen (XI IPA 3)		No.	Kelas Kontrol (XI IPA 2)	
	Nama Siswa	Kode		Nama Siswa	Kode
1.	ANISA ZAHRA	KE-01	1.	ABIL	KK-01
2.	ARDITA NURUL ZAHRA	KE-02	2.	ANGGIK TRIATMOJO	KK-02
3.	CHELSEA FITRI ANGGRAENI HARTO	KE-03	3.	AZRIL SETYO PRANATA	KK-03
4.	HII NUJUR FADILA	KE-04	4.	CRISTIAN DONA DONY	KK-04
5.	LA ODE ABDUL WAHHAB MAULANA	KE-05	5.	DEA NUR AZIZAH	KK-05
6.	LA ODE MUHAMMAD SABARULLAH H.	KE-06	6.	ERIN	KK-06
7.	M. FEBRIYANSYAH	KE-07	7.	GITO SAMNAR APRIYANSYAH	KK-07
8.	MARWAN JABUR	KE-08	8.	INGGIT DWI ARDITA RUSLIN	KK-08
9.	MUH. AFIF ZYAINDANG	KE-09	9.	ISNIATAMI KHAERUN HISATUN T.	KK-09
10.	MUH. FITRA DARMAWAN ABID DALI	KE-10	10.	KARTIKA DEWI ANJANI	KK-10
11.	MUH. TASWIN PRANATA	KE-11	11.	MARSINDI	KK-11
12.	MUHAMMAD FAJRIL MULYADDIN	KE-12	12.	MUH. JULIANSYAH	KK-12
13.	MUHAMMAD SATRIO	KE-13	13.	MUH. RADIT FAUSI	KK-13
14.	MULAN ARIZA NURMADINA	KE-14	14.	MUHAMMAD ABIAN AL-FAIZ	KK-14
15.	NABILA NUR ISRA PRATIWI	KE-15	15.	MUHAMMAD FAYAT A.	KK-15
16.	NUNO SALADIN OHEO	KE-16	16.	MUHAMMAD MIS'AL	KK-16
17.	NURUL ALFIAH	KE-17	17.	RAHMAT A. POKKASOE	KK-17
18.	RADHA CAHYANI	KE-18	18.	REZQI RAMADHAN	KK-18
19.	RESKI ADITYA	KE-19	19.	RIAN ARDIAN	KK-19
20.	RESKI AMALIA JAMAL	KE-20	20.	SUCI APRILIAN	KK-20
21.	SALSABILA JULY ALTAFUNISYA	KE-21	21.	SUCI RAMADHANI	KK-21
22.	SRI MARIAM RUKMAWATI SالدIN	KE-22	22.	SYAKILA FARAH	KK-22
23.	TRI PUTRA ADITYA	KE-23	23.	WANDA KIRANI	KK-23
24.	WA DEAR YASMIN	KE-24	24.	WIDHI ANUGRAH	KK-24
25.	WAODE NURUSHAATI RERE	KE-25	25.	YUSFI YOISANGAJI	KK-25

Lampiran 3.3 Data Hasil Post-Test Kemampuan Berpikir Kritis

**DATA KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SETELAH PENERAPAN
MODEL PBL DI KELAS EKSPERIMEN DAN MODEL KONVENSIONAL DI
KELAS KONTROL**

No.	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
	Kode	Skor	Hasil Berpikir Kritis	Kode	Skor	Hasil Berpikir Kritis
1.	KE-01	60	77,92	KK-01	48	62,34
2.	KE-02	77	100	KK-02	70	90,91
3.	KE-03	63	81,82	KK-03	65	84,42
4.	KE-04	57	74,03	KK-04	50	64,94
5.	KE-05	76	98,70	KK-05	71	92,21
6.	KE-06	50	64,94	KK-06	66	85,71
7.	KE-07	76	98,70	KK-07	54	70,13
8.	KE-08	69	89,61	KK-08	69	89,61
9.	KE-09	75	97,40	KK-09	53	68,83
10.	KE-10	55	71,43	KK-10	48	62,34
11.	KE-11	63	81,82	KK-11	63	81,82
12.	KE-12	68	88,31	KK-12	52	67,53
13.	KE-13	53	68,83	KK-13	57	74,03
14.	KE-14	70	90,91	KK-14	65	84,42
15.	KE-15	58	75,32	KK-15	57	74,03
16.	KE-16	68	88	KK-16	60	77,92
17.	KE-17	77	100	KK-17	58	75,32
18.	KE-18	61	79,22	KK-18	69	89,61
19.	KE-19	59	76,62	KK-19	50	64,94
20.	KE-20	63	81,82	KK-20	48	62,34
21.	KE-21	65	84,42	KK-21	55	71,43
22.	KE-22	62	80,52	KK-22	58	75,32
23.	KE-23	60	77,92	KK-23	57	74,03
24.	KE-24	74	96,10	KK-24	54	70,13
25.	KE-25	55	71,43	KK-25	50	64,94
Jumlah			2096,10	Jumlah		1879,25
Rata-rata			83,84	Rata-rata		75,17

Lampiran 3.4 Data Hasil Post-Tes Hasil Belajar

DATA HASIL BELAJAR SETELAH PENERAPAN MODEL PBL DI KELAS EKSPERIMEN DAN MODEL KONVENSIIONAL KELAS KONTROL

No.	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Kode	Hasil Belajar	Kode	Hasil Belajar
1.	KE-01	80	KK-01	75
2.	KE-02	95	KK-02	95
3.	KE-03	95	KK-03	75
4.	KE-04	80	KK-04	75
5.	KE-05	95	KK-05	85
6.	KE-06	85	KK-06	75
7.	KE-07	95	KK-07	75
8.	KE-08	100	KK-08	100
9.	KE-09	100	KK-09	85
10.	KE-10	80	KK-10	85
11.	KE-11	80	KK-11	70
12.	KE-12	95	KK-12	75
13.	KE-13	75	KK-13	80
14.	KE-14	100	KK-14	95
15.	KE-15	75	KK-15	70
16.	KE-16	95	KK-16	75
17.	KE-17	100	KK-17	80
18.	KE-18	85	KK-18	90
19.	KE-19	90	KK-19	85
20.	KE-20	95	KK-20	65
21.	KE-21	90	KK-21	70
22.	KE-22	85	KK-22	80
23.	KE-23	75	KK-23	65
24.	KE-24	90	KK-24	85
25.	KE-25	70	KK-25	85
Jumlah		2205	Jumlah	1995
Rata-rata		88,2	Rata-rata	79,8

Analisis Deskriptif Data Penelitian

Lampiran 3.5 Perhitungan Data Deskriptif Hasil Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa pada Kelas Eksperimen

A. Perhitungan Data Deskriptif Hasil Berpikir Kritis Siswa yang diajar Menggunakan Model PBL pada Kelas Eksperimen

1. Rentang Nilai (Range)

$$R = X_t - X_r = 100 - 64,94 = 35,06$$

2. Banyak Kelas Interval (K)

$$K = 1 + 3,3 \log n = 1 + 3,3 \log 25 = 1 + 3,3 (1,398) = 5,61 = 6$$

3. Panjang Kelas Interval (P)

$$P = \frac{\text{rentang nilai (R)}}{\text{banyak kelas (K)}} = \frac{35,06}{5,61} = 6,24 = 6$$

Tabel Distribusi Frekuensi Hasil Berpikir Kritis Kelas Eksperimen

Interval Kelas		T _b	T _a	F _i	F _k	X _i	X _i ²	F _i .X _i	(F _i .X _i) ²	Presentase
64,94	69,94	64,44	70,44	2	2	67,44	4548,154	134,88	18192,61	8%
70,94	75,94	70,44	76,44	4	6	73,44	5393,434	293,76	86294,94	16%
76,94	81,94	76,44	82,44	8	14	79,44	6310,714	635,52	403885,7	32%
82,94	87,94	82,44	88,44	1	15	85,44	7299,994	85,44	7299,994	4%
88,94	93,94	88,44	94,44	4	19	91,44	8361,274	365,76	133780,4	16%
94,94	100,94	94,44	101,44	6	25	97,94	9592,244	587,64	345320,8	24%
Jumlah				25			41505,81	2103	994774,4	100%

- 1.) Rata-rata (Mean)

$$\begin{aligned}
 M &= \frac{\sum x}{n} \\
 &= \frac{2096,1}{25} \\
 &= 83,84
 \end{aligned}$$

- 2.) Median

$$\begin{aligned}
 Me &= Tb + \left(\frac{\frac{n}{2} - f_k}{f_i} \right) \times p \\
 &= 76,44 + \left(\frac{\frac{25}{2} - 8}{6} \right) \times 6 \\
 &= 76,44 + \left(\frac{12,5 - 8}{6} \right) \times 6 \\
 &= 76,44 + (0,75) \times 6 \\
 &= 76,44 + 5,4 \\
 &= 81,32
 \end{aligned}$$

3.) Modus

$$Mo = 81,82$$

4.) Variansi

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1} \\ &= \frac{2549,94}{25-1} \\ &= \frac{2549,94}{24} \\ &= 106,25 \end{aligned}$$

5.) Standar Deviasi

$$\begin{aligned} S &= \sqrt{S^2} \\ &= \sqrt{106,25} \\ &= 10,31 \end{aligned}$$

Adapun analisis perolehan kategori jumlah hasil kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen yang diajar menggunakan model pembelajaran PBL berbasis simulasi *PhET* yaitu sebagai berikut:

Nilai Hasil Belajar	Kategori	Fi	%
81-100	Sangat Tinggi	15	60
61-80	Tinggi	10	40
41-60	Sedang	0	0
21-40	Rendah	0	0
Jumlah		25	100

B. Perhitungan Data Deskriptif Hasil Belajar Siswa yang diajar Menggunakan Model PBL Berbasis Simulasi *PhET* pada Kelas Eksperimen

1. Rentang Nilai (Range)

$$R = X_t - X_r = 100 - 70 = 30$$

2. Banyak Kelas Interval (K)

$$K = 1 + 3,3 \log n = 1 + 3,3 \log 25 = 5,61 = 6$$

3. Panjang Kelas Interval (P)

$$P = \frac{\text{rentang nilai (R)}}{\text{banyak kelas (K)}} = \frac{30}{6} = 5,34 = 5$$

Tabel Distribusi Frekuensi Hasil Belajar Kelas Eksperimen

Interval kelas		T _b	T _a	F _i	F _k	X _i	X _i ²	F _i X _i	(F _i X _i) ²	Persentase
70	74	69,5	74,5	1	1	72	5184	72	5184	4%
75	79	74,5	79,5	3	4	77	5929	231	53361	12%
80	84	79,5	84,5	4	8	82	6724	328	107584	16%
85	89	84,5	89,5	3	11	87	7569	261	68121	12%
90	94	89,5	94,5	3	14	92	8464	276	76176	12%
95	100	94,5	100,5	11	25	97,5	9506,25	1072,5	1150256,25	44%
Jumlah				25			43376,25	2240,5	1460682,25	100%

1) Rata-rata (Mean)

$$\begin{aligned}
 M &= \frac{\sum x}{n} \\
 &= \frac{2205}{25} \\
 &= 88,2
 \end{aligned}$$

2) Median

$$\begin{aligned}
 Me &= T_b + \left(\frac{\frac{n}{2} - f_k}{f_i} \right) \times p \\
 &= 89,5 + \left(\frac{\frac{25}{2} - 11}{3} \right) \times 5 \\
 &= 89,5 + \left(\frac{12,5 - 11}{3} \right) \times 5 \\
 &= 89,5 + \left(\frac{1,5}{3} \right) \times 5 \\
 &= 89,5 + (0,5) \times 5 \\
 &= 89,5 + (2,5) \\
 &= 92
 \end{aligned}$$

3) Modus

$$Mo = 95$$

4) Variansi

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{n-1} \\
 &= \frac{1741,14}{25-1} \\
 &= \frac{1741,14}{24} \\
 &= 72,55
 \end{aligned}$$

5) Standar Deviasi

$$\begin{aligned}
 S &= \sqrt{S^2} \\
 &= \sqrt{72,55} \\
 &= 8,52
 \end{aligned}$$

Adapun analisis perolehan kategori skor hasil belajar siswa kelas eksperimen yang diajar menggunakan model PBL berbasis simulasi *PhET*, yaitu:

Nilai Hasil Belajar	Kategori	F _i	%
93-100	Sangat Tinggi	11	44
84-92	Tinggi	6	24
75-83	Sedang	7	28
<75	Rendah	1	4
Jumlah		25	100

Lampiran 3.6 Perhitungan Data Deskriptif Hasil Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar pada Kelas Kontrol

A. Perhitungan Data Deskriptif Hasil Kemampuan Berpikir Kritis yang diajar Menggunakan Model Konvensional pada Kelas Kontrol

1. Rentang Nilai (Range)

$$R = X_t - X_r = 92 - 62 = 30$$

2. Banyak Kelas Interval (K)

$$K = 1 + 3,3 \log n = 1 + 3,3 \log 25 = 5,61 = 6$$

3. Panjang Kelas Interval (P)

$$P = \frac{\text{rentang nilai (R)}}{\text{banyak kelas (K)}} = \frac{30}{6} = 5$$

Tabel Distribusi Frekuensi Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Kontrol

Interval Kelas	T _b	T _a	F _i	F _k	X _i	X _i ²	Fi.X _i	(Fi.X _i) ²	Persentase
62,34	66,34	61,84	6	6	64,34	4139,636	386,04	149026,9	24%
67,34	71,34	66,84	4	10	69,34	4808,036	277,36	76928,57	16%
72,34	76,34	71,84	6	16	74,34	5526,436	446,04	198951,7	24%
77,34	81,34	76,84	1	17	79,34	6294,836	79,34	6294,836	4%
82,34	86,34	81,84	4	21	84,34	7113,236	337,36	113811,8	16%
87,34	92,34	86,84	4	25	89,34	8071,226	359,36	129139,6	16%
Jumlah			25			35953,4	1885,5	674153,3	100%

- 1) Rata-rata

$$\begin{aligned} M &= \frac{\sum x}{n} \\ &= \frac{1879,25}{25} \\ &= 75,17 \end{aligned}$$

- 2) Median

$$\begin{aligned} Me &= T_b + \left(\frac{\frac{n}{2} - f_k}{f_i} \right) \times P \\ &= 71,8 + \left(\frac{\frac{25}{2} - 10}{6} \right) \times 5 \\ &= 71,8 + \left(\frac{2,5}{6} \right) \times 5 \\ &= 71,8 + (0,4) \times 5 \\ &= 71,8 + 2,08 \\ &= 73,88 \end{aligned}$$

- 3) Modus

$$Mo = 64,94$$

4) Variansi

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{n-1} \\ &= \frac{2056,84}{25-1} \\ &= \frac{2056,84}{24} \\ &= 85,70 \end{aligned}$$

5) Standar Deviasi

$$\begin{aligned} S &= \sqrt{S^2} \\ &= \sqrt{85,70} \\ &= 9,26 \end{aligned}$$

Adapun analisis perolehan kategori jumlah hasil kemampuan berpikir kritis siswa kelas kontrol yang diajarkan menggunakan model konvensional, yaitu:

Nilai Hasil Berpikir Kritis	Kategori	F _i	%
81-100	Sangat Tinggi	8	32
61-80	Tinggi	17	68
41-60	Sedang	4	16
21-40	Rendah	14	56
Jumlah		25	100

B. Perhitungan Data Deskriptif Hasil Belajar Siswa yang diajar Menggunakan Model Konvensional pada Kelas Kontrol

1. Rentang Nilai (Range)

$$R = X_t - X_r = 100 - 65 = 35$$

2. Banyak Kelas Interval (K)

$$K = 1 + 3,3 \log n = 1 + 3,3 \log 25 = 5,61 = 6$$

3. Panjang Kelas Interval (P)

$$P = \frac{\text{rentang nilai (R)}}{\text{banyak kelas (K)}} = \frac{35}{6} = 6,24 = 6$$

Tabel Distribusi Frekuensi Hasil Belajar Kelas Kontrol

Interval Kelas		T _b	T _a	F _i	F _k	X _i	X _i ²	F _i X _i	(F _i X _i) ²	Persentase
65	70	64,5	70,5	5	5	67,5	4556,25	337,5	113906,3	20%
71	76	70,5	76,5	7	12	73,5	5402,25	514,5	264710,3	28%
77	82	76,5	82,5	3	15	79,5	6320,25	238,5	56882,25	12%
83	88	82,5	88,5	6	21	85,5	7310,25	513	263169	24%
89	94	88,5	94,5	1	22	91,5	8372,25	91,5	8372,25	4%
95	100	94,5	100,5	3	25	97,5	9506,25	292,5	85556,25	12%
Jumlah				25			41467,5	1987,5	792596,3	100%

1) Rata-rata

$$\begin{aligned}
 M &= \frac{\sum x}{n} \\
 &= \frac{1995}{25} \\
 &= 79,8
 \end{aligned}$$

2) Median

$$\begin{aligned}
 Me &= T_b + \left(\frac{\frac{n}{2} - f_k}{f_i} \right) \times P \\
 &= 76,5 + \left(\frac{\frac{25}{2} - 12}{3} \right) \times 6 \\
 &= 76,5 + \left(\frac{12,5 - 12}{3} \right) \times 6 \\
 &= 76,5 + \left(\frac{0,5}{3} \right) \times 6 \\
 &= 76,5 + (0,167) \times 6 \\
 &= 76,5 + 1 \\
 &= 77,5
 \end{aligned}$$

3) Modus

$$Mo = 75$$

4) Variansi

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{n-1} \\
 &= \frac{2304}{25-1} \\
 &= \frac{2304}{24} \\
 &= 96
 \end{aligned}$$

5) Standar Deviasi

$$\begin{aligned}
 S &= \sqrt{S^2} \\
 &= \sqrt{96} \\
 &= 9,8
 \end{aligned}$$

Adapun analisis perolehan kategori jumlah hasil belajar siswa kelas kontrol yang diajar menggunakan model konvensional, yaitu:

Nilai Hasil Belajar	Kategori	F _i	%
93-100	Sangat Tinggi	1	4
84-92	Tinggi	9	36
75-83	Sedang	10	40
<75	Rendah	5	20
Jumlah		25	100

Hasil Analisis Inferensial

Lampiran 3.7 Hasil Uji Normalitas Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa pada Kelas Eksperimen

1. Uji Normalitas Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa yang diajar Menggunakan Model PBL Berbasis *PhET* pada Kelas Eksperimen Bantuan Aplikasi *Microsoft Excel*

Tabel Distribusi Frekuensi Menghitung Chi-Square

Interval Kelas	Fi/Oi	Batas kelas		Z		Z _{tabel}		Proporsi (Pi)	E _i	(O _i -E _i) ²	$\sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
		Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas				
64,94-69,94	2	64,44	70,44	-1,909	-1,327	0,028	0,092	0,064	1,603	0,158	0,150
70,94-75,94	4	70,44	76,44	-1,327	-0,745	0,092	0,228	0,136	3,397	0,363	
76,94-81,94	8	76,44	82,44	-0,745	-0,163	0,228	0,435	0,207	5,179	7,959	
82,94-87,94	1	82,44	88,44	-0,163	0,419	0,435	0,662	0,227	5,679	21,894	
88,94-93,94	4	88,44	94,44	0,419	1,001	0,662	0,842	0,179	4,480	0,230	
94,94-100,94	6	94,44	101,44	1,001	1,680	0,842	0,954	0,112	2,798	10,253	
n	25								23,136	3,475	

Derajat kebebasan = $k - 3 = 6 - 3 = 3$

$\alpha = 0,05$

$x_{hitung} = 0,150$

$x_{tabel} = 7,815$

Karena $x_{hitung} < x_{tabel}$ maka data tersebut berdistribusi **NORMAL**.

2. Uji Normalitas Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa yang diajar Menggunakan Model PBL Berbasis *PhET* pada Kelas Eksperimen dengan Bantuan Aplikasi SPSS

Test Statistics ^a	
Uji Normalitas KBK Eksperimen	
Chi-Square	4.520 ^a
df	17
Asymp. Sig.	.999

a. 18 cells (100.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 1.4.

Berdasarkan data hasil uji normalitas kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan aplikasi SPSS dapat dilihat bahwa nilai signifikansi yang diperoleh yaitu **0,999 > 0,05** hal ini dapat disimpulkan bahwa data **berdistribusi Normal**.

3. Uji Normalitas Hasil Belajar Siswa yang diajar Menggunakan Model PBL Berbasis *PhET* pada Kelas Eksperimen dengan Bantuan *Microsoft Excel*

Tabel Distribusi Frekuensi Chi-Square

Interval Kelas	Fi/Oi	Batas kelas		Z		Z _{tabel}		Proporsi (Pi)	Ei	(Oi-Ei) ²	$\sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
		Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas				
70-74	1	69,5	74,5	-2,362	-1,775	0,009	0,038	0,029	0,721	0,078	2,488
75-79	3	74,5	79,5	-1,775	-1,188	0,038	0,117	0,079	1,986	1,028	
80-84	4	79,5	84,5	-1,188	-0,601	0,117	0,274	0,156	3,912	0,008	
85-89	3	84,5	89,5	-0,601	-0,014	0,274	0,494	0,220	5,512	6,312	
90-94	3	89,5	94,5	-0,014	0,573	0,494	0,717	0,222	5,557	6,538	
95-100	11	94,5	100,5	0,573	1,277	0,717	0,899	0,183	4,565	41,407	
n	25								22,255	55,370	

Derajat kebebasan = $k - 3 = 6 - 3 = 3$

$\alpha = 0,05$

$t_{hitung} = 2,488$

$t_{tabel} = 7,815$

Karena $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka data tersebut berdistribusi **NORMAL**.

4. Uji Normalitas Hasil Belajar Siswa yang diajar Menggunakan Model PBL Berbasis *PhET* pada Kelas Eksperimen dengan Bantuan Aplikasi SPSS

Test Statistics	
Uji Normalitas Hasil Belajar Eksperimen	
Chi-Square	5.520 ^a
df	6
Asymp. Sig.	.479
a. 7 cells (100.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 3.6.	

Berdasarkan uji normalitas hasil belajar siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan aplikasi SPSS dapat dilihat bahwa nilai signifikansi yang diperoleh yaitu **0,479 > 0,05** hal ini dapat disimpulkan bahwa data yang diperoleh **berdistribusi Normal**.

Lampiran 3.8 Hasil Uji Normalitas Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa pada Kelas Kontrol

1. Uji Normalitas Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa yang diajar Menggunakan Model Konvensional pada Kelas Kontrol dengan Bantuan Aplikasi *Microsoft Excel*

Tabel Distribusi Frekuensi *Chi-Square*

Interval Kelas	Fi/Oi	Batas Kelas		Z		Z _{tabel}		Proporsi (Pi)	Ei	(Oi-Ei) ²	$\sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
		Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas				
62,34-66,34	6	61,84	66,84	-1,467	-0,927	0,071	0,177	0,106	2,645	11,254	0,284
67,34-71,34	4	66,84	71,84	-0,927	-0,387	0,177	0,349	0,172	4,312	0,097	
72,34-76,34	6	71,84	76,84	-0,387	0,153	0,349	0,561	0,211	5,287	0,509	
77,34-81,34	1	76,84	81,84	0,153	0,693	0,561	0,756	0,195	4,876	15,024	
82,34-86,34	4	81,84	86,84	0,693	1,234	0,756	0,891	0,135	3,383	0,381	
87,34-92,34	4	86,84	92,84	1,234	1,882	0,891	0,970	0,079	1,969	4,127	
N	25								22,472	6,393	

Derajat kebebasan = $k - 3 = 6 - 3 = 3$

$\alpha = 0,05$

$t_{hitung} = 0,284$

$t_{tabel} = 7,815$

Karena $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka data tersebut berdistribusi **NORMAL**.

2. Uji Normalitas Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa yang diajar Menggunakan Model Konvensional pada Kelas Kontrol dengan Bantuan Aplikasi SPSS

Test Statistics	
Uji Normalitas KBK Kontrol	
Chi-Square	5.600 ^a
df	14
Asymp. Sig.	.976

a. 15 cells (100.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 1.7.

Berdasarkan data hasil uji normalitas kemampuan berpikir kritis pada kelas kontrol yang menggunakan aplikasi SPSS di atas diperoleh nilai signifikan yaitu **0,976 > 0,05**. Jadi, dapat disimpulkan bahwa data tersebut **berdistribusi Normal**.

3. Uji Normalitas Hasil Belajar Siswa yang diajar Menggunakan Model Konvensional pada Kelas Kontrol dengan Bantuan Aplikasi *Microsoft Excel*

Tabel Distribusi Frekuensi *Chi-Square*

Interval Kelas	Fi/Oi	Batas Kelas		Z		Z _{tabel}		Proporsi (Pi)	Ei	(Oi-Ei) ²	$\sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
		Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas				
65-70	5	64,5	70,5	-1,531	-0,919	0,063	0,179	0,116	2,907	4,382	1,101
71-76	7	70,5	76,5	-0,919	-0,306	0,179	0,380	0,201	5,014	3,943	
77-82	3	76,5	82,5	-0,306	0,306	0,380	0,620	0,241	6,013	9,081	
83-88	6	82,5	88,5	0,306	0,919	0,620	0,821	0,201	5,014	0,972	
89-94	1	88,5	94,5	0,919	1,531	0,821	0,937	0,116	2,907	3,636	
95-100	3	94,5	100,5	1,531	2,143	0,937	0,984	0,047	1,171	3,344	
n	25								23,027	25,358	

Derajat kebebasan = $k - 3 = 6 - 3 = 3$

$\alpha = 0,05$

$t_{hitung} = 1,101$

$t_{tabel} = 7,815$

Karena $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka data tersebut berdistribusi **NORMAL**.

4. Uji Normalitas Hasil Belajar Siswa yang diajar Menggunakan Model Konvensional pada Kelas Kontrol dengan Bantuan Aplikasi SPSS

Test Statistics

Uji Normalitas
HB Kontrol

Chi-Square	11.160 ^a
df	7
Asymp. Sig.	.132

a. 8 cells (100.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 3.1.

Berdasarkan uji normalitas hasil belajar siswa pada kelas kontrol yang menggunakan aplikasi SPSS dapat diketahui bahwa nilai signifikansi yang diperoleh yaitu **0,132 > 0,05**. Jadi dapat disimpulkan bahwa data tersebut **berdistribusi Normal**.

Lampiran 3.9 Hasil Uji Homogenitas Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa

1. Uji Homogenitas Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa yang diajar Menggunakan Model PBL Berbasis *PhET* dan Model Konvensional dengan Bantuan Aplikasi *Microsoft Excel*

No.	Hasil Kemampuan Berpikir Kritis	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	77,92	62,34
2	100	90,91
3	81,82	84,42
4	74,03	64,94
5	98,7	92,21
6	64,94	85,71
7	98,7	70,13
8	89,61	89,61
9	97,4	68,83
10	71,43	62,34
11	81,82	81,82
12	88,31	67,53
13	68,83	74,03
14	90,91	84,42
15	75,32	74,03
16	88,31	77,92
17	100	75,32
18	79,22	89,61
19	76,62	64,94
20	81,82	62,34
21	84,42	71,43
22	80,52	75,32
23	77,92	74,03
24	96,1	70,13
25	71,43	64,94
Varians	110,328	94,343
F _{hitung}		1,169
F _{tabel}		1,984
STATUS		HOMOGEN

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

$$F_{hitung} = \frac{110,328}{94,343}$$

$$= 1,169$$

Jadi, nilai F_{hitung} yang diperoleh yaitu 1,169.

2. Uji Homogenitas Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa yang diajar Menggunakan Model PBL Berbasis *PhET* dan Model Konvensional dengan Bantuan Aplikasi SPSS

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
Uji Homogenitas Kemampuan Berpikir Kritis	Equal variances assumed	.270	.605	3.032	48	.004	8.67400	2.86126	2.92105	14.42695
	Equal variances not assumed			3.032	47.709	.004	8.67400	2.86126	2.92014	14.42786

Berdasarkan data tabel di atas dapat diketahui bahwa hasil uji kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model PBL berbasis *PhET* dan model Konvensional dengan bantuan aplikasi SPSS diperoleh data yaitu nilai signifikan **0,605 > 0,05** sehingga dapat disimpulkan bahwa data varians kedua kelompok adalah **Homogen**.

3. Uji Homogenitas Hasil Belajar Siswa yang diajar Menggunakan Model PBL Berbasis Simulasi *PhET* dan Model Konvensional dengan Bantuan Aplikasi *Microsoft Excel*

No.	Hasil Belajar	
	Eksperimen	Kontrol
1	80	75
2	95	95
3	95	75
4	80	75
5	95	85
6	85	75
7	95	75
8	100	100
9	100	85
10	80	85
11	80	70
12	95	75
13	75	80
14	100	95
15	75	70
16	95	75
17	100	80
18	85	90
19	90	85
20	95	65
21	90	70
22	85	80
23	75	65
24	90	85
25	70	85
Varians	85,167	84,333
F_{hitung}		1,009
F_{tabel}		1,984
Status		HOMOGEN

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

$$F_{hitung} = \frac{85,167}{84,333}$$

$$= 1,009$$

Jadi, nilai F_{hitung} yang diperoleh yaitu 1,009.

4. Uji Homogenitas Hasil Belajar Siswa yang diajar Menggunakan Model PBL Berbasis *PhET* dan Model Konvensional dengan Bantuan Aplikasi SPSS

Independent Samples Test									
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference Lower Upper
Uji Homogenitas Hasil Belajar	Equal variances assumed	.204	.654	3.226	48	.002	8.400	2.604	3.165 13.635
	Equal variances not assumed			3.226	47.999	.002	8.400	2.604	3.165 13.635

Berdasarkan data tabel di atas dapat diketahui bahwa hasil uji Hasil Belajar siswa yang diajar menggunakan model PBL berbasis *PhET* dan model Konvensional dengan bantuan aplikasi SPSS diperoleh data yaitu nilai signifikan **0,654 > 0,05** sehingga dapat disimpulkan bahwa data varians kedua kelompok adalah **Homogen**.

Lampiran 3.10 Hasil Uji Hipotesis Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa

1. Uji Hipotesis Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Dengan Aplikasi *Microsoft Excel*

No.	Eksperimen	Kontrol
1	77,92	62,34
2	100	90,91
3	81,82	84,42
4	74,03	64,94
5	98,7	92,21
6	64,94	85,71
7	98,7	70,13
8	89,61	89,61
9	97,4	68,83
10	71,43	62,34
11	81,82	81,82
12	88,31	67,53
13	68,83	74,03
14	90,91	84,42
15	75,32	74,03
16	88,31	77,92
17	100	75,32
18	79,22	89,61
19	76,62	64,94
20	81,82	62,34
21	84,42	71,43
22	80,52	75,32
23	77,92	74,03
24	96,1	70,13
25	71,43	64,94
Rata-rata	83,84	75,17
dk ($n_1 + n_2 - 2$)	48	
S_1^2	110,31	
S_2^2	94,34	
n_1	25	
n_2	25	
t_{hitung}	3,032	
t_{tabel}	2,011	
Kesimpulan	TOLAK H_0	

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 2)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{84 - 75,2}{\sqrt{\frac{(25-1)110,33 + (25-1)94,34}{25+25-2} \left(\frac{1}{25} + \frac{1}{25}\right)}} \\
&= \frac{8,7}{\sqrt{\frac{2647,92 + 2264,16}{48} (0,08)}} \\
&= \frac{8,7}{\sqrt{\frac{4912,08}{48} (0,08)}} \\
&= \frac{8,7}{\sqrt{102,335 (0,08)}} \\
&= \frac{8,7}{\sqrt{8,187}} \\
&= \frac{8,7}{2,861} \\
&= 3,032
\end{aligned}$$

Jadi, nilai t_{hitung} yang diperoleh yaitu 3,032

2. Uji Hipotesis Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Dengan Aplikasi SPSS

Independent Samples Test									
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference Lower Upper
Uji Hipotesis Kemampuan Berpikir Kritis	Equal variances assumed	.270	.605	3.032	48	.004	8.67400	2.86126	2.92105 14.42695
	Equal variances not assumed			3.032	47.709	.004	8.67400	2.86126	2.92014 14.42786

Berdasarkan perhitungan menggunakan aplikasi SPSS menunjukkan nilai uji t yang diperoleh yaitu nilai $t = 3,032$ dengan derajat kebebasan (df) = 48. Nilai signifikansi (2-tailed) yang diperoleh adalah $0,004 < 0,005$ sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA yang diajar menggunakan model PBL berbasis simulasi *PhET* dan model konvensional di SMA Negeri 10 Kendari.

3. Uji Hipotesis Hasil Belajar Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol dengan Aplikasi *Microsoft Excel*

No.	Eksperimen	Kontrol
1	80	75
2	95	95
3	95	75
4	80	75
5	95	85
6	85	75
7	95	75
8	100	100
9	100	85
10	80	85
11	80	70
12	95	75
13	75	80
14	100	95
15	75	70
16	95	75
17	100	80
18	85	90
19	90	85
20	95	65
21	90	70
22	85	80
23	75	65
24	90	85
25	70	85
Rata-rata	88,2	79,8
dk(n ₁ + n ₂ - 2)	48	
S ₁ ²	85,17	
S ₂ ²	84,33	
n ₁	25	
n ₂	25	
t _{hitung}	3,226	
t _{tabel}	2,011	
Kesimpulan	TOLAK H₀	

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{88 - 79,8}{\sqrt{\frac{(25-1)85,17 + (25-1)85,33}{25+25-2} \left(\frac{1}{25} + \frac{1}{25}\right)}} \\
&= \frac{8,4}{\sqrt{\frac{2044+2024}{48}(0,08)}} \\
&= \frac{8,4}{\sqrt{\frac{4068}{48}(0,08)}} \\
&= \frac{8,4}{\sqrt{84,75(0,08)}} \\
&= \frac{8,4}{\sqrt{6,78}} \\
&= \frac{8,4}{2,604} \\
&= 3,226
\end{aligned}$$

Jadi, nilai t_{hitung} yang diperoleh yaitu 3,226.

4. Uji Hipotesis Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Dengan Aplikasi SPSS

Independent Samples Test									
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference Lower Upper
Uji Hipotesis Hasil Belajar	Equal variances assumed	.204	.654	3.226	48	.002	8.400	2.604	3.165 13.635
	Equal variances not assumed			3.226	47.999	.002	8.400	2.604	3.165 13.635

Berdasarkan pengujian menggunakan aplikasi SPSS diperoleh nilai uji $t = 3,226$ dengan derajat kebebasan (df) = 48. Nilai signifikansi (*2-tailed*) yang diperoleh adalah $0,002 < 0,005$ sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar siswa kelas XI IPA yang diajar menggunakan model PBL berbasis simulasi *PhET* dan model konvensional di SMA Negeri 10 Kendari.

Lampiran 3.11 Tabel Distribusi R

Tabel R-Hitung

DF = n-2	0,1	0,05	0,02	0,01	0,001
	r 0,005	r 0,05	r 0,025	r 0,01	r 0,001
1	0,9877	0,9969	0,9995	0,9999	1,0000
2	0,9000	0,9500	0,9800	0,9900	0,9990
3	0,8054	0,8783	0,9343	0,9587	0,9911
4	0,7293	0,8114	0,8822	0,9172	0,9741
5	0,6694	0,7545	0,8329	0,8745	0,9509
6	0,6215	0,7067	0,7887	0,8343	0,9249
7	0,5822	0,6664	0,7498	0,7977	0,8983
8	0,5494	0,6319	0,7155	0,7646	0,8721
9	0,5214	0,6021	0,6851	0,7348	0,8470
10	0,4973	0,5760	0,6581	0,7079	0,8233
11	0,4762	0,5529	0,6339	0,6835	0,8010
12	0,4575	0,5324	0,6120	0,6614	0,7800
13	0,4409	0,5140	0,5923	0,6411	0,7604
14	0,4259	0,4973	0,5742	0,6226	0,7419
15	0,4124	0,4821	0,5577	0,6055	0,7247
16	0,4000	0,4683	0,5425	0,5897	0,7084
17	0,3887	0,4555	0,5285	0,5751	0,6932
18	0,3783	0,4438	0,5155	0,5614	0,6788
19	0,3687	0,4329	0,5034	0,5487	0,6652
20	0,3598	0,4227	0,4921	0,5368	0,6524
21	0,3515	0,4132	0,4815	0,5256	0,6402
22	0,3438	0,4044	0,4716	0,5151	0,6287
23	0,3365	0,3961	0,4622	0,5052	0,6178
24	0,3297	0,3882	0,4534	0,4958	0,6074
25	0,3233	0,3809	0,4451	0,4869	0,5974
26	0,3172	0,3739	0,4372	0,4785	0,5880
27	0,3115	0,3673	0,4297	0,4705	0,5790
28	0,3061	0,3610	0,4226	0,4629	0,5703
29	0,3009	0,3550	0,4158	0,4556	0,5620
30	0,2960	0,3494	0,4093	0,4487	0,5541
31	0,2913	0,3440	0,4032	0,4421	0,5465
32	0,2868	0,3388	0,3972	0,4357	0,5392
33	0,2826	0,3338	0,3916	0,4296	0,5322
34	0,2785	0,3291	0,3862	0,4238	0,5254
35	0,2746	0,3246	0,3810	0,4182	0,5189
36	0,2709	0,3202	0,3760	0,4128	0,5126
37	0,2673	0,3160	0,3712	0,4076	0,5066
38	0,2638	0,3120	0,3665	0,4026	0,5007

Lampiran 3.12 Tabel Distribusi Chi-Square

Percentage Points of the Chi-Square Distribution									
Degrees of Freedom	Probability of a larger value of χ^2								
	0.99	0.95	0.90	0.75	0.50	0.25	0.10	0.05	0.01
1	0.000	0.004	0.016	0.102	0.455	1.32	2.71	3.84	6.63
2	0.020	0.103	0.211	0.575	1.386	2.77	4.61	5.99	9.21
3	0.115	0.352	0.584	1.212	2.366	4.11	6.25	7.81	11.34
4	0.297	0.711	1.064	1.923	3.357	5.39	7.78	9.49	13.28
5	0.554	1.145	1.610	2.675	4.351	6.63	9.24	11.07	15.09
6	0.872	1.635	2.204	3.455	5.348	7.84	10.64	12.59	16.81
7	1.239	2.167	2.833	4.255	6.346	9.04	12.02	14.07	18.48
8	1.647	2.733	3.490	5.071	7.344	10.22	13.36	15.51	20.09
9	2.088	3.325	4.168	5.899	8.343	11.39	14.68	16.92	21.67
10	2.558	3.940	4.865	6.737	9.342	12.55	15.99	18.31	23.21
11	3.053	4.575	5.578	7.584	10.341	13.70	17.28	19.68	24.72
12	3.571	5.226	6.304	8.438	11.340	14.85	18.55	21.03	26.22
13	4.107	5.892	7.042	9.299	12.340	15.98	19.81	22.36	27.69
14	4.660	6.571	7.790	10.165	13.339	17.12	21.06	23.68	29.14
15	5.229	7.261	8.547	11.037	14.339	18.25	22.31	25.00	30.58
16	5.812	7.962	9.312	11.912	15.338	19.37	23.54	26.30	32.00
17	6.408	8.672	10.085	12.792	16.338	20.49	24.77	27.59	33.41
18	7.015	9.390	10.865	13.675	17.338	21.60	25.99	28.87	34.80
19	7.633	10.117	11.651	14.562	18.338	22.72	27.20	30.14	36.19
20	8.260	10.851	12.443	15.452	19.337	23.83	28.41	31.41	37.57
22	9.542	12.338	14.041	17.240	21.337	26.04	30.81	33.92	40.29
24	10.856	13.848	15.659	19.037	23.337	28.24	33.20	36.42	42.98
26	12.198	15.379	17.292	20.843	25.336	30.43	35.56	38.89	45.64
28	13.565	16.928	18.939	22.657	27.336	32.62	37.92	41.34	48.28
30	14.953	18.493	20.599	24.478	29.336	34.80	40.26	43.77	50.89
40	22.164	26.509	29.051	33.660	39.335	45.62	51.80	55.76	63.69
50	27.707	34.764	37.689	42.942	49.335	56.33	63.17	67.50	76.15
60	37.485	43.188	46.459	52.294	59.335	66.98	74.40	79.08	88.38

Lampiran 3.13 Tabel Distribusi F

TABEL DISTRIBUSI F DENGAN Alpha = 5%																				
F		Derajat Bebas Pembilang, df 2																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	∞
Derajat Bebas Penyebut, df 1	1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	244	246	248	249	250	251	252	253	254
	2	18,50	19,00	19,20	19,20	19,30	19,30	19,40	19,40	19,40	19,40	19,40	19,4	19,4	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
	3	10,10	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,89	8,85	8,81	8,79	8,74	8,7	8,66	8,64	8,62	8,59	8,57	8,55	8,53
	4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96	5,91	5,86	5,80	5,77	5,75	5,72	5,69	5,66	5,63
	5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,77	4,74	4,68	4,62	4,56	4,53	4,50	4,46	4,43	4,40	4,37
	6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06	4,00	3,94	3,87	3,84	3,81	3,77	3,74	3,70	3,67
	7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,64	3,57	3,51	3,44	3,41	3,38	3,34	3,30	3,27	3,23
	8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,35	3,28	3,22	3,15	3,12	3,08	3,04	3,01	2,97	2,93
	9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,14	3,07	3,01	2,94	2,90	2,86	2,83	2,79	2,75	2,71
	10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,98	2,91	2,85	2,77	2,74	2,70	2,66	2,62	2,58	2,54
	11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,85	2,79	2,72	2,65	2,61	2,57	2,53	2,49	2,45	2,40
	12	4,75	3,89	3,49	3,26	3,11	3,00	2,91	2,85	2,80	2,75	2,69	2,62	2,54	2,51	2,47	2,43	2,38	2,34	2,30
	13	4,67	3,81	3,41	3,18	3,03	2,92	2,83	2,77	2,71	2,67	2,60	2,53	2,46	2,42	2,38	2,34	2,30	2,25	2,21
	14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,76	2,70	2,65	2,60	2,53	2,46	2,39	2,35	2,31	2,27	2,22	2,18	2,13
	15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,71	2,64	2,59	2,54	2,48	2,40	2,33	2,29	2,25	2,20	2,16	2,11	2,07
	16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,42	2,35	2,28	2,24	2,19	2,15	2,11	2,06	2,01
	17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,61	2,55	2,49	2,45	2,38	2,31	2,23	2,19	2,15	2,10	2,06	2,01	1,96
	18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,34	2,27	2,19	2,15	2,11	2,06	2,02	1,97	1,92
	19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,54	2,48	2,42	2,38	2,31	2,23	2,16	2,11	2,07	2,03	1,98	1,93	1,88
	20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,51	2,45	2,39	2,35	2,28	2,20	2,12	2,08	2,04	1,99	1,95	1,90	1,84
	21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32	2,25	2,18	2,10	2,05	2,01	1,96	1,92	1,87	1,81
	22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,46	2,40	2,34	2,30	2,23	2,15	2,07	2,03	1,98	1,94	1,89	1,84	1,78
	23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,44	2,37	2,32	2,27	2,20	2,13	2,05	2,01	1,96	1,91	1,86	1,81	1,76
	24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,42	2,36	2,30	2,25	2,18	2,11	2,03	1,98	1,94	1,89	1,84	1,79	1,73
	25	4,24	3,39	2,99	2,76	2,60	2,49	2,40	2,34	2,28	2,24	2,16	2,09	2,01	1,96	1,92	1,87	1,82	1,77	1,71
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,33	2,27	2,21	2,16	2,09	2,01	1,93	1,89	1,84	1,79	1,74	1,68	1,62	
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,08	2,00	1,92	1,84	1,79	1,74	1,69	1,64	1,58	1,51	
60	4,00	3,15	2,76	2,53	2,37	2,25	2,17	2,10	2,04	1,99	1,92	1,84	1,75	1,70	1,65	1,59	1,53	1,47	1,39	
120	3,92	3,07	2,68	2,45	2,29	2,18	2,09	2,02	1,96	1,91	1,83	1,75	1,61	1,61	1,55	1,50	1,43	1,35	1,25	
∞	3,84	3,00	2,60	2,37	2,21	2,10	2,01	1,94	1,88	1,83	1,75	1,67	1,52	1,52	1,46	1,39	1,32	1,22	1,00	

Lampiran 3.14 Tabel Distribusi t

Degrees of freedom	Two-tailed test: One-tailed test:	Significance level					
		10% 5%	5% 2.5%	2% 1%	1% 0.5%	0.2% 0.1%	0.1% 0.05%
1		6.314	12.706	31.821	63.657	318.309	636.619
2		2.920	4.303	6.965	9.925	22.327	31.599
3		2.353	3.182	4.541	5.841	10.215	12.924
4		2.132	2.776	3.747	4.604	7.173	8.610
5		2.015	2.571	3.365	4.032	5.893	6.869
6		1.943	2.447	3.143	3.707	5.208	5.959
7		1.894	2.365	2.998	3.499	4.785	5.408
8		1.860	2.306	2.896	3.355	4.501	5.041
9		1.833	2.262	2.821	3.250	4.297	4.781
10		1.812	2.228	2.764	3.169	4.144	4.587
11		1.796	2.201	2.718	3.106	4.025	4.437
12		1.782	2.179	2.681	3.055	3.930	4.318
13		1.771	2.160	2.650	3.012	3.852	4.221
14		1.761	2.145	2.624	2.977	3.787	4.140
15		1.753	2.131	2.602	2.947	3.733	4.073
16		1.746	2.120	2.583	2.921	3.686	4.015
17		1.740	2.110	2.567	2.898	3.646	3.965
18		1.734	2.101	2.552	2.878	3.610	3.922
19		1.729	2.093	2.539	2.861	3.579	3.883
20		1.725	2.086	2.528	2.845	3.552	3.850
21		1.721	2.080	2.518	2.831	3.527	3.819
22		1.717	2.074	2.508	2.819	3.505	3.792
23		1.714	2.069	2.500	2.807	3.485	3.768
24		1.711	2.064	2.492	2.797	3.467	3.745
25		1.708	2.060	2.485	2.787	3.450	3.725
26		1.706	2.056	2.479	2.779	3.435	3.707
27		1.703	2.052	2.473	2.771	3.421	3.690
28		1.701	2.048	2.467	2.763	3.408	3.674
29		1.699	2.045	2.462	2.756	3.396	3.659
30		1.697	2.042	2.457	2.750	3.385	3.646
32		1.694	2.037	2.449	2.738	3.365	3.622
34		1.691	2.032	2.441	2.728	3.348	3.601
36		1.688	2.028	2.434	2.719	3.333	3.582
38		1.686	2.024	2.429	2.712	3.319	3.566
40		1.684	2.021	2.423	2.704	3.307	3.551
42		1.682	2.018	2.418	2.698	3.296	3.538
44		1.680	2.015	2.414	2.692	3.286	3.526
46		1.679	2.013	2.410	2.687	3.277	3.515
48		1.677	2.011	2.407	2.682	3.269	3.505
50		1.676	2.009	2.403	2.678	3.261	3.496

LAMPIRAN 4

DOKUMENTASI KEGIATAN DAN SURAT-SURAT PENELITIAN

- 1) Dokumentasi Penelitian
- 2) Surat Izin Penelitian dari Fakultas
- 3) Surat Izin Penelitian dari Baligbang
- 4) Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian
- 5) *Time Schedule* Skripsi
- 6) Biodata Peneliti

Lampiran 4.1 Dokumentasi Penelitian

1. Pengantaran Surat Izin Penelitian



2. Pengujian Instrumen Test Penelitian



3. Proses Pembelajaran Kelas Eksperimen



Orientasi Siswa pada Masalah



Mengorganisasikan Siswa untuk Belajar



Membimbing Penyelidikan Individual maupun Kelompok



Menyebarkan dan Menyajikan Data



Menganalisis dan Mengevaluasi Pemecahan Masalah

4. Proses Pembelajaran Kelas Kontrol



5. Post-Test Kelas Eksperimen



Post-Test Hasil Belajar



Post-Test Berpikir Kritis

6. Post-Test Kelas Kontrol



Post-Test Hasil Belajar



Post-Test Berpikir Kritis

Lampiran 4.2 Surat Izin Penelitian dari Fakultas



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) KENDARI
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
Jalan Sultan Qaimuddin No. 17 Kelurahan Baruga, Kendari Sulawesi Tenggara
Telp/Fax : (0401) 3193710/ 3193710
email : iainkendari@yahoo.co.id website : http://iainkendari.ac.id

Nomor : 2703/In.23/FT/TL.00/06/2024
Lampiran : Proposal Penelitian
Perihal : **Izin Penelitian**

11 Juni 2024

Yth. Kepala Badan Riset dan Inovasi Daerah Provinsi Sulawesi Tenggara

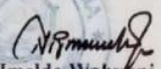
Dengan hormat, kami sampaikan bahwa dalam rangka penyusunan skripsi mahasiswa sebagai syarat penyelesaian studi di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kendari, maka dimohon berkenan memberikan izin kepada mahasiswa kami:

Nama : **Wa Ode Fitriani**
NIM : 19010109005
Jurusan : Tadris MIPA
Prog. Studi : Tadris Fisika
Alamat : Jl. Sultan Qaimuddin Kendari
Pembimbing Skripsi I : Dr. Abdul Kadir M. Pd
Pembimbing Skripsi II : Halmuniati, S.Pd.,M.Pd
Lokasi Penelitian : SMA Negeri 10 Kendari

Untuk melakukan penelitian serta pengumpulan dengan judul skripsi:

“Pengaruh Model Plh (Problem Based Learningi) Berbantuan Simulasi Phet Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika di SMA Negeri 10 Kendari.”

Demikian kami sampaikan, atas kerjasamanya yang baik diucapkan terima kasih.


Dekan,

Imelda Wahyuni

Tembusan:

1. Ketua LPPM IAIN Kendari,
2. Ketua Prodi Tadris Fisika FTIK IAIN Kendari

*Visi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan:
Menjadi Fakultas yang Menghasilkan Tenaga Pendidik dan Kependidikan
yang Berkualitas dan Berkepribadian Islami Tahun 2025.*

Lampiran 2.3 Surat Izin Penelitian dari Baligbang



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI TENGGARA
BADAN RISET DAN INOVASI DAERAH
Alamat : Jl. Mayjend S. Parman No. 03 Kendari 93121
Website : <https://brida.sultra prov.go.id> Email: bridaprovsultra@gmail.com

Kendari, 19 Juni 2024

Nomor : 070/ 2382 / VI /2024
Lampiran :
Perihal : Izin Penelitian

Yth. Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Prov. Sultra
di –
Tempat

Berdasarkan Surat Dekan FTIK IAIN Kendari Nomor : 2703/In.23/FTIK/TL.00/06/2024 tanggal, 11 Juni 2024 perihal tersebut, dengan ini menerangkan bahwa Mahasiswa atas nama :

Nama : WA ODE FITRIANI
NIM : 19010109005
Prog. Studi : Tadris Fisika
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi Penelitian : SMAN 10 Kendari

Bermaksud untuk melakukan Penelitian/Pengambilan Data pada wilayah sesuai Lokasi penelitiannya, dalam rangka penyusunan Skripsi, dengan judul, "Pengaruh Model Pbl (Problem Based Learning) Berbantuan Simulasi Phet Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Fisika Di SMAN 10 Kendari".

Yang akan dilaksanakan dari tanggal :19 Juni 2024 sampai selesai.

Sehubungan dengan hal tersebut, pada prinsipnya menyetujui pelaksanaan penelitian dimaksud dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Senantiasa menjaga keamanan dan ketertiban serta mentaati perundang-undangan yang berlaku.
2. Badan Riset dan Inovasi Daerah Provinsi Sulawesi Tenggara hanya menerbitkan izin penelitian sekali untuk setiap penelitian
3. Menyerahkan 1 (satu) rangkap copy hasil penelitian kepada Gubernur Sulawesi Tenggara Cq. Kepala Badan Riset dan Inovasi Daerah Provinsi Sulawesi Tenggara.
4. Surat izin akan dibatalkan dan dinyatakan tidak berlaku apabila di salah gunakan.

Demikian surat Izin Penelitian ini diberikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.

KEPALA BADAN RISET DAN INOVASI DAERAH



Dra. H. ISMA, M.Si
Pembina Utama Madya, Gol. IV/d
Nip. 49560306 198603 2 016

Tembusan:

1. Gubernur Sulawesi Tenggara (sebagai laporan) di Kendari;
2. Dekan FTIK IAIN Kendari di Kendari;
3. Ketua Prodi Tadris Fisika FTIK IAIN Kendari di Kendari;
4. Kepala SMAN 10 Kendari di Tempat;
5. Yang Bersangkutan.-;

CS Berbasis digital Certificate

207

Lampiran 4.3 Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian

**PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI TENGGARA**
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 10 KENDARI
TERAKREDITASI 'A'
Jalan Boulevard Kel. Mokoau Kec. Kambu Kota Kendari
Kode Pos (93231) NPSN 69762786

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
Nomor : 421.3/ 08/ 2025

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : LA DIAMA, S.Pd
NIP : 19780311 200502 1 006
Jabatan : Kepala SMAN 10 Kendari

Menerangkan bahwa :

Nama : WA ODE FITRIANI
NIM : 19010109005
Program/Studi : Tadris Fisika
Universitas : IAIN Kendari

Berdasarkan Surat dari Badan Riset dan Inovasi Daerah Nomor 070/2382/VI/2024 Tanggal 19 Juni 2024 perihal izin penelitian, dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa di atas telah melakukan penelitian di SMA Negeri 10 Kendari pada Semester Genap Tahun Pelajaran 2024/2025 dengan Judul : *"Pengaruh Model Pbl (Problem Based Learning) Berbantuan Simulasi Phet Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika SMAN 10 Kendari"*

Demikian surat keterangan ini di buat, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya dan dapat ditinjau kembali apabila ada kekeliruan dalam penempatannya.


Kendari, 10 Maret 2025
Kepala Sekolah,

LA DIAMA, S.Pd
Pembina Tk. I/IV/b
NIP 19780311 200502 1 006

CS Revisi dengan Cap/Bastar

Lampiran 4.4 Time Schedule Skripsi

TIME SCHEDULE SKRIPSI WA ODE FITRIANI																																																									
No	Kegiatan	Bulan Tahun																																																							
		Juni, 2022				Juni, 2023				Agustus, 2023				September, 2023				Oktober, 2023				Maret, 2024				April, 2024				Juni, 2024				Juli, 2024				Agustus, 2024				September, 2024				Maret, 2025				Mei, 2025				Juni, 2025			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
1	Pengajuan Judul	■																																																							
2	Observasi Awal																																																								
3	Penyusunan Proposal																																																								
4	Konsul pada Dosen Pembimbing Kedua																																																								
5	Konsul pada Dosen Pembimbing Pertama																																																								
6	Daftar Ujian Proposal																																																								
7	Ujian Proposal																																																								
8	Perbaikan Ujian Proposal																																																								
9	Mengurus Surat Izin Penelitian																																																								
10	Menyerahkan Surat Izin Penelitian ke Sekolah																																																								
11	Melakukan Uji Coba Instrumen Penelitian																																																								
12	Melakukan Penelitian																																																								
13	Mengolah Data Penelitian																																																								
14	Konsul Hasil Penelitian pada Dosen Pembimbing Kedua																																																								
15	Konsul Hasil Penelitian pada Dosen Pembimbing Pertama																																																								
16	Daftar Ujian Hasil Penelitian																																																								
17	Ujian Hasil Penelitian																																																								
18	Perbaikan Ujian Hasil Penelitian																																																								
19	Konsul Perbaikan Ujian Hasil Penelitian																																																								
20	Daftar Ujian Skripsi																																																								
21	Ujian Skripsi																																																								

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP
(CURRICULUM VITAE)**

I. IDENTITAS DIRI

Nama	: Wa Ode Fitriani
Tempat/Tanggal Lahir	: Masalili, 05 Maret 2000
Jenis Kelamin	: Perempuan
Status Perkawinan	: Belum Menikah
Agama	: Islam
No. HP	: 085212191782
Alamat Rumah	: Desa Labaha, Kec. Watopute, Kab. Muna
Email	: fitrihdevan123@gmail.com



II. RIWAYAT PENDIDIKAN

SD	: SDN 12 Kontunaga
SMP	: SMPN 1 Watopute
SMA	: SMAN 1 Watopute
Perguruan Tinggi	: IAIN Kendari

III. DATA ORANG TUA

Nama orang tua	
Ayah	: La Ode Muhaidi
Ibu	: Hasmiah
Pekerjaan	
Ayah	: Petani
Ibu	: Ibu Rumah Tangga

Kendari, 22 September 2025

Wa Ode Fitriani

19010109005