LAMPIRAN

Lampiran: 1

Mata pelajaran : Fisika
Satuan Pendidikan : SMA / MA
Kelas : XI (Sebelas)
Alokasi waktu : 4 jam pelajaran/minggu

Kompetensi Inti :

- **KI-1 dan KI-2: Menghayati dan mengamalkan** ajaran agama yang dianutnya.**Menghayati dan mengamalkan** perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, 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, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- **KI4 :** 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
3.8 Menganalisis karakterisitik gelombang mekanik	Ciri-ciri gelombang mekanik: • Pemantulan • Pembiasan • Difraksi • Interferensi	• Mengamati peragaan gejala gelombang (pemantulan, pembiasan, difraksi dan interferensi, dan polarisasi) dengan menggunakan tanki riak, tayangan berupa foto/video/animasi • Mendiskusikan gelombang transversal, gelombang, longitudinal, hukum pemantulan, pembiasan, difraksi, interferensi dan mengeksplorasi penerapan gejala pemantulan, pembiasan, difraksi dan interferensi dalam kehidupan sehari-hari • Membuat kesimpulan hasil diskusi tentang karakteristik gelombang • Mempresentasikan hasil percobaan tentang gelombang

Lampiran: 2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Sekolah : SMAN 15 Konawe Selatan
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI / Genap (Kelas Eksperimen)
Materi Pokok : Gelombang mekanik
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (1x pertemuan)
Tahun Pelajaran : 2021/2022

A. Tujuan Pembelajaran

- Memahami pengertian gelombang.
- Menganalisis jenis–jenis gelombang.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Alat dan Bahan

spidol, papan tulis, bahan ajar dan LKPD.

2. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pendahuluan (15 menit)	
• Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran,memeriksa kehadiran peserta didik. • Menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada materi pengenalan program persentasi. • Memotivasi peserta didik.	
Kegiatan Inti (60 menit)	
Sintaks Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
Eksplorasi	Communication/komunikasi Peserta didik diberikan demonstrasi untuk melihat, mendengar, mengamati, menyimak konsep gelombang dan jenis-jenis gelombang. Guru membentuk kelompok belajar peserta didik menjadi beberapa kelompok, peserta didik diberikan lembar diskusi kelompok kepada masing-masing kelompok dan menjelaskan langkah yang harus diperhatikan untuk menyelesaikan lembar diskusi kelompok, dan guru meminta setiap kelompok mengamati lembar kerja peserta didik (LKPD) yang sudah dibagikan.
Pemfokusan	Critical Thinking Membimbing dan mengarahkan peserta didik untuk mengolah informasi, menanya dan menjawab pertanyaan berkaitan dengan ide peserta didik yang kemudian dilakukan pengujian peserta didik dengan mempersentasikan hasil diskusi kelompok ke dalam kelompok dan juga forum kelas melalui diskusi.
Tantangan	Critical Thinking Pendidik Mengarahkan dan memfasilitasi peserta didik mengkomunikasikan dan menanya ide antar peserta didik, menjamin semua ide peserta didik dipertimbangkan, membuka diskusi mengusulkan demonstrasi jika diperluhkan.
Aplikasi	Critical thinking dan komunication pendidik membimbing peserta didik untuk mengolah informasi menjadi permasalahan yang sangat sederhana membawa siswa mengklasifikasi ide baru. Pendidik menjelaskan materi berkaitan dengan penjelasan peserta didik.
Kegiatan Penutup (15 menit)	
•	peserta didik mengajukan pertanyaan berdasarkan materi yang belum di pahami pada pembelajaran yang telah dilakukan

•	Guru menjawab pertanyaan yang diajukan oleh peserta didik dan memberikan topik pembelajaran untuk pertemuan berikutnya

C. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. Penilaian pengetahuan; teknik penilaian: tes tertulis pilihan ganda
2. Penilaian keterampilan; penilaian diskusi.

Baito, 06 Januari 2022

Mengetahui
Guru Mata Pelajaran

Lilis Suryani S.Pd

Mahasiswa

Rahmawati

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Sekolah : SMAN 15 Konawe Selatan
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI / Genap (Kelas Eksperimen)
Materi Pokok : Gelombang mekanik
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (1x pertemuan)
Tahun Pelajaran : 2021/2022

A. Tujuan Pembelajaran

- Menganalisis karakteristik gelombang mekanik.
- Menganalisis besaran-besaran pada gelombang mekanik.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Alat dan Bahan
   spidol, papan tulis, bahan ajar dan LKPD.
2. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pendahuluan (15 menit)	
• Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran,memeriksa kehadiran peserta didik. • Menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada materi pengenalan program persentasi. • Memotivasi peserta didik.	
Kegiatan Inti (60 menit)	
Sintaks Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
Eksplorasi	Communication/komunikasi Peserta didik diberikan demonstrasi untuk melihat, mendengar, mengamati, menyimak konsep karaktesistik dan besaran gelombang mekanik. Guru membentuk kelompok belajar peserta didik menjadi beberapa kelompok, peserta didik diberikan lembar diskusi kelompok kepada masing-masing kelompok dan menjelaskan langkah yang harus diperhatikan untuk menyelesaikan lembar diskusi kelompok, dan guru meminta setiap kelompok mengamati lembar kerja peserta didik (LKPD) yang sudah dibagikan.
Pemfokusan	Critical Thinking Membimbing dan mengarahkan peserta didik untuk mengolah informasi, menanya dan menjawab pertanyaan berkaitan dengan ide peserta didik yang kemudian dilakukan pengujian peserta didik dengan mempersentasikan hasil diskusi kelompok ke dalam kelompok dan juga forum kelas melalui diskusi.
Tantangan	Critical Thinking Pendidik Mengarahkan dan memfasilitasi peserta didik mengkomunikasikan dan menanya ide antar peserta didik, menjamin semua ide peserta didik dipertimbangkan, membuka diskusi mengusulkan demonstrasi jika diperluhkan.
Aplikasi	Critical thinking dan komunication pendidik membimbing peserta didik untuk mengolah informasi menjadi permasalahan yang sangat sederhana membawa siswa mengklasifikasi ide baru. Pendidik menjelaskan materi berkaitan dengan penjelasan peserta didik.
Kegiatan Penutup (15 menit)	
•	peserta didik mengajukan pertanyaan berdasarkan materi yang belum di pahami pada pembelajaran yang telah dilakukan
•	Guru menjawab pertanyaan yang diajukan oleh peserta didik dan

	memberikan topik pembelajaran untuk pertemuan berikutnya

C. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. Penilaian pengetahuan; teknik penilaian: tes tertulis pilihan ganda
2. Penilaian keterampilan; penilaian diskusi.

Baito, 12 Januari 2022

Mengetahui
Guru Mata Pelajaran

Lilis Suryani S.Pd

Mahasiswa

Rahmawati

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Sekolah : SMAN 15 Konawe Selatan
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI / Genap (Kelas Eksperimen)
Materi Pokok : Gelombang mekanik
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (1x pertemuan)
Tahun Pelajaran : 2021/2022

A. Tujuan Pembelajaran

- Menganalisis sifat-sifat gelombang mekanik.
- Menganalisis pemantulan gelombang (refleksi).

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Alat dan Bahan
   spidol, papan tulis, bahan ajar dan LKPD.
2. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pendahuluan (15 menit)	
• Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran,memeriksa kehadiran peserta didik. • Menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada materi pengenalan program persentasi. • Memotivasi peserta didik.	
Kegiatan Inti (60 menit)	
Sintaks Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
Eksplorasi	Communication/komunikasi Peserta didik diberikan demonstrasi untuk melihat, mendengar, mengamati, menyimak sifat pemantulan gelombang mekanik. Guru membentuk kelompok belajar peserta didik menjadi beberapa kelompok, peserta didik diberikan lembar diskusi kelompok kepada masing-masing kelompok dan menjelaskan langkah yang harus diperhatikan untuk menyelesaikan lembar diskusi kelompok, dan guru meminta setiap kelompok mengamati lembar kerja peserta didik (LKPD) yang sudah dibagikan.
Pemfokusan	Critical Thinking Membimbing dan mengarahkan peserta didik untuk mengolah informasi, menanya dan menjawab pertanyaan berkaitan dengan ide peserta didik yang kemudian dilakukan pengujian peserta didik dengan mempersentasikan hasil diskusi kelompok ke dalam kelompok dan juga forum kelas melalui diskusi.
Tantangan	Critical Thinking Pendidik Mengarahkan dan memfasilitasi peserta didik mengkomunikasikan dan menanya ide antar peserta didik, menjamin semua ide peserta didik dipertimbangkan, membuka diskusi mengusulkan demonstrasi jika diperluhkan.
Aplikasi	Critical thinking dan komunication pendidik membimbing peserta didik untuk mengolah informasi menjadi permasalahan yang sangat sederhana membawa siswa mengklasifikasi ide baru. Pendidik menjelaskan materi berkaitan dengan penjelasan peserta didik.
Kegiatan Penutup (15 menit)	
•	peserta didik mengajukan pertanyaan berdasarkan materi yang belum di pahami pada pembelajaran yang telah dilakukan
•	Guru menjawab pertanyaan yang diajukan oleh peserta didik dan

	memberikan topik pembelajaran untuk pertemuan berikutnya

C. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. Penilaian pengetahuan; teknik penilaian: tes tertulis pilihan ganda
2. Penilaian keterampilan; penilaian diskusi.

Baito, 13 Januari 2022

Mengetahui
Guru Mata Pelajaran

Lilis Suryani S.Pd

Mahasiswa

Rahmawati

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Sekolah : SMAN 15 Konawe Selatan
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI / Genap (Kelas Eksperimen)
Materi Pokok : Gelombang mekanik
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (1x pertemuan)
Tahun Pelajaran : 2021/2022

A. Tujuan Pembelajaran

- Menganalisis pembiasan gelombang (refraksi).
- Menganalisis pelenturan gelombang (difraksi).

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Alat dan Bahan

Spidol, papan tulis, bahan ajar dan LKPD.

2. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pendahuluan (15 menit)	
• Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran,memeriksa kehadiran peserta didik. • Menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada materi pengenalan program persentasi. • Memotivasi peserta didik.	
Kegiatan Inti (60 menit)	
Sintaks Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
Eksplorasi	Communication/komunikasi Peserta didik diberikan demonstrasi untuk melihat, mendengar, mengamati, menyimak tentang refraksi dan difraksi. Guru membentuk kelompok belajar peserta didik menjadi beberapa kelompok, peserta didik diberikan lembar diskusi kelompok kepada masing-masing kelompok dan menjelaskan langkah yang harus diperhatikan untuk menyelesaikan lembar diskusi kelompok, dan guru meminta setiap kelompok mengamati lembar kerja peserta didik (LKPD) yang sudah dibagikan.
Pemfokusan	Critical Thinking Membimbing dan mengarahkan peserta didik untuk mengolah informasi, menanya dan menjawab pertanyaan berkaitan dengan ide peserta didik yang kemudian dilakukan pengujian peserta didik dengan mempersentasikan hasil diskusi kelompok ke dalam kelompok dan juga forum kelas melalui diskusi.
Tantangan	Critical Thinking Pendidik Mengarahkan dan memfasilitasi peserta didik mengkomunikasikan dan menanya ide antar peserta didik, menjamin semua ide peserta didik dipertimbangkan, membuka diskusi mengusulkan demonstrasi jika diperluhkan.
Aplikasi	Critical thinking dan komunication pendidik membimbing peserta didik untuk mengolah informasi menjadi permasalahan yang sangat sederhana membawa siswa mengklasifikasi ide baru. Pendidik menjelaskan materi berkaitan dengan penjelasan peserta didik.
Kegiatan Penutup (15 menit)	
•	peserta didik mengajukan pertanyaan berdasarkan materi yang belum di pahami pada pembelajaran yang telah dilakukan
•	Guru menjawab pertanyaan yang diajukan oleh peserta didik dan memberikan topik pembelajaran untuk pertemuan berikutnya

C. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. Penilaian pengetahuan; teknik penilaian: tes tertulis pilihan ganda
2. Penilaian keterampilan; penilaian diskusi.

Baito, 19 Januari 2022

Mengetahui Guru Mata Pelajaran	Mahasiswa
Lilis Suryani S.Pd	Rahmawati

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Sekolah : SMAN 15 Konawe Selatan
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI / Genap (Kelas Eksperimen)
Materi Pokok : Gelombang mekanik
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (1x pertemuan)
Tahun Pelajaran : 2021/2022

A. Tujuan Pembelajaran

- Menganalisis gabungan gelombang (interferensi).
- Menyelesaikan soal sifat-sifat gelombang

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Alat dan Bahan
   Spidol, papan tulis, bahan ajar dan LKPD.
2. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pendahuluan (15 menit)	
• Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran,memeriksa kehadiran peserta didik. • Menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada materi pengenalan program persentasi. • Memotivasi peserta didik.	
Kegiatan Inti (60 menit)	
Sintaks Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
Eksplorasi	Communication/komunikasi Peserta didik diberikan demonstrasi untuk melihat, mendengar, mengamati, menyimak tentang interferensi dan soal-soal sifat gelombang. Guru membentuk kelompok belajar peserta didik menjadi beberapa kelompok, peserta didik diberikan lembar diskusi kelompok kepada masing-masing kelompok dan menjelaskan langkah yang harus diperhatikan untuk menyelesaikan lembar diskusi kelompok, dan guru meminta setiap kelompok mengamati lembar kerja peserta didik (LKPD) yang sudah dibagikan.
Pemfokusan	Critical Thinking Membimbing dan mengarahkan peserta didik untuk mengolah informasi, menanya dan menjawab pertanyaan berkaitan dengan ide peserta didik yang kemudian dilakukan pengujian peserta didik dengan mempersentasikan hasil diskusi kelompok ke dalam kelompok dan juga forum kelas melalui diskusi.
Tantangan	Critical Thinking Pendidik Mengarahkan dan memfasilitasi peserta didik mengkomunikasikan dan menanya ide antar peserta didik, menjamin semua ide peserta didik dipertimbangkan, membuka diskusi mengusulkan demonstrasi jika diperluhkan.
Aplikasi	Critical thinking dan komunication pendidik membimbing peserta didik untuk mengolah informasi menjadi permasalahan yang sangat sederhana membawa siswa mengklasifikasi ide baru. Pendidik menjelaskan materi berkaitan dengan penjelasan peserta didik.
Kegiatan Penutup (15 menit)	
•	peserta didik mengajukan pertanyaan berdasarkan materi yang belum di pahami pada pembelajaran yang telah dilakukan
•	Guru menjawab pertanyaan yang diajukan oleh peserta didik dan

	memberikan topik pembelajaran untuk pertemuan berikutnya

C. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. Penilaian pengetahuan; teknik penilaian: tes tertulis pilihan ganda
2. Penilaian keterampilan; penilaian diskusi.

Baito, 20 Januari 2022

Mengetahui
Guru Mata Pelajaran

Lilis Suryani S.Pd

Mahasiswa

Rahmawati

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Satuan Pendidikan : SMA N 15 Konawe Selatan
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI / Genap (Kelas Kontrol)
Materi Pokok : Gelombang Mekanik
Alokai Waktu : 2x45 menit (1x Pertemuan)

A. Tujuan Pembelajaran

- Memahami pengertian gelombang.
- Menganalisis jenis–jenis gelombang.

B. Kegiatan Pembelajaran

Alat/Bahan : Papan tulis, spidol, kertas, dan LKPD.
Sumber Belajar : Bahan ajar dan lingkungan sekolah.

Kegiatan Pendahuluan (15 menit)
• Membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan membimbing siswa untuk berdoa untuk memulai pembelajaran serta memeriksa kehadiran siswa. • Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik atau dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya serta mengajukan pertanyaan untuk menguji kemampuan awal dan mendorong rasa ingin tahu peserta didik. • Memberikan motivasi tentang pentingnya mempelajari materi Besaran dan Satuan • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung

Kegiatan Inti (60 menit)

Sintaks Model Pembelajaran	**Kegiatan Pembelajaran**
Demonstrasi dan Penyajian Pengetahuan	**KEGIATAN LITERASI** Guru menyajikan materi, memberikan contoh dan melakukan demonstrasi tentang pengertian dan jenis gelombang. Peserta didik memusatkan perhatian pada topik yang di bahas dengan cara: melihat, mendengar, membaca, menulis, dan menanya tentang materi tentang materi tersebut.
Membimbing Pelatihan	**CRITICAL THINKHING (BERFIKIR KRITIS)** Guru memberikan soal latihan kepada peserta didik. Peserta didik berfikir kritis untuk menyelesaikan soal latihan yang diberikan oleh guru dengan cara mengamati, menganalisis, mengidentifikasi dan menanya tentang hal-hal yang kurang dipahami.

Mengecek Pemahaman dan Umpan Balik	**COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)** Guru memberikan penguatan dan umpan balik terhadap hasil kerja peserta didik.
Pelatihan Lanjutan	**CRITICAL THINKHING (BERFIKIR KRITIS)** Guru memberikan pelatihan lanjutan kepada peserta didik secara langsung maupun dalam bentuk pekerjaan rumah.
Kegiatan Penutup (15 menit)	
• Guru menyampaikan kesimpulan materi pembelajaran hari ini • Guru membimbing peserta didik untuk merefleksikan kegiatan yang telah dilakukan • Guru menyampaikan rencana pembelajaran untuk pertemuan berikutnya.	

C. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. Penilaian pengetahuan; teknik penilaian: tes tertulis pilihan ganda
2. Penilaian keterampilan; penilaian diskusi.

Baito, 08 Januari 2022

Mengetahui
Guru Mata Pelajaran

Lilis Suryani S.Pd

Mahasiswa

Rahmawati

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Satuan Pendidikan : SMA N 15 Konawe Selatan
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI/ Genap (Kelas Kontrol)
Materi Pokok : Gelombang Mekanik
Alokai Waktu : 2x45 menit (1x Pertemuan)

A. Tujuan Pembelajaran

- Menganalisis karakteristik gelombang mekanik.
- Menganalisis besaran-besaran pada gelombang mekanik.

B. Kegiatan Pembelajaran

Alat/Bahan : Papan tulis, spidol, kertas, dan LKPD.
Sumber Belajar : Bahan ajar dan lingkungan sekolah.

Kegiatan Pendahuluan (15 menit)	
• Membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan membimbing siswa untuk berdoa untuk memulai pembelajaran serta memeriksa kehadiran siswa. • Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik atau dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya serta mengajukan pertanyaan untuk menguji kemampuan awal dan mendorong rasa ingin tahu peserta didik. • Memberikan motivasi tentang pentingnya mempelajari materi Besaran dan Satuan • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung	
Kegiatan Inti (60 menit)	
Sintaks Model Pembelajaran	**Kegiatan Pembelajaran**
Demonstrasi dan Penyajian Pengetahuan	**KEGIATAN LITERASI** Guru menyajikan materi, memberikan contoh dan melakukan demonstrasi tentang karakteristik dan besaran gelombang mekanik. Peserta didik memusatkan perhatian pada topik yang di bahas dengan cara: melihat, mendengar, membaca, menulis, dan menanya tentang materi tersebut.
Membimbing Pelatihan	**CRITICAL THINKHING (BERFIKIR KRITIS)** Guru memberikan soal latihan kepada peserta didik. Peserta didik berfikir kritis untuk menyelesaikan soal latihan yang diberikan oleh guru dengan cara mengamati, menganalisis, mengidentifikasi dan menanya tentang hal-hal yang kurang dipahami.

Mengecek Pemahaman dan Umpan Balik	**COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)** Guru memberikan penguatan dan umpan balik terhadap hasil kerja peserta didik.
Pelatihan Lanjutan	**CRITICAL THINKHING (BERFIKIR KRITIS)** Guru memberikan pelatihan lanjutan kepada peserta didik secara langsung maupun dalam bentuk pekerjaan rumah.
Kegiatan Penutup (15 menit)	
• Guru menyampaikan kesimpulan materi pembelajaran hari ini • Guru membimbing peserta didik untuk merefleksikan kegiatan yang telah dilakukan • Guru menyampaikan rencana pembelajaran untuk pertemuan berikutnya.	

C. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. Penilaian pengetahuan; teknik penilaian: tes tertulis pilihan ganda
2. Penilaian keterampilan; penilaian diskusi.

Baito, 11 Januari 2022

Mengetahui
Guru Mata Pelajaran

Lilis Suryani S.Pd

Mahasiswa

Rahmawati

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Satuan Pendidikan : SMA N 15 Konawe Selatan
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI / Genap (Kelas Kontrol)
Materi Pokok : Gelombang Mekanik
Alokai Waktu : 2x45 menit (1x Pertemuan)

A. Tujuan Pembelajaran

- Menganalisis sifat-sifat gelombang mekanik.
- Menganalisis pemantulan gelombang (refleksi).

B. Kegiatan Pembelajaran

Alat/Bahan : Papan tulis, spidol, kertas, dan LKPD.
Sumber Belajar : Bahan ajar dan lingkungan sekolah.

Kegiatan Pendahuluan (15 menit)
• Membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan membimbing siswa untuk berdoa untuk memulai pembelajaran serta memeriksa kehadiran siswa. • Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik atau dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya serta mengajukan pertanyaan untuk menguji kemampuan awal dan mendorong rasa ingin tahu peserta didik. • Memberikan motivasi tentang pentingnya mempelajari materi Besaran dan Satuan • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung
Kegiatan Inti (60 menit)

Sintaks Model Pembelajaran	**Kegiatan Pembelajaran**
Demonstrasi dan Penyajian Pengetahuan	**KEGIATAN LITERASI** Guru menyajikan materi, memberikan contoh dan melakukan demonstrasi tentang sifat refleksi gelombang mekanik. Peserta didik memusatkan perhatian pada topik yang di bahas dengan cara: melihat, mendengar, membaca, menulis, dan menanya tentang materi tersebut.
Membimbing Pelatihan	**CRITICAL THINKHING (BERFIKIR KRITIS)** Guru memberikan soal latihan kepada peserta didik. Peserta didik berfikir kritis untuk menyelesaikan soal latihan yang diberikan oleh guru dengan cara mengamati, menganalisis, mengidentifikasi dan menanya tentang hal-hal yang kurang dipahami.

Mengecek Pemahaman dan Umpan Balik	**COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)** Guru memberikan penguatan dan umpan balik terhadap hasil kerja peserta didik.
Pelatihan Lanjutan	**CRITICAL THINKHING (BERFIKIR KRITIS)** Guru memberikan pelatihan lanjutan kepada peserta didik secara langsung maupun dalam bentuk pekerjaan rumah.
Kegiatan Penutup (15 menit)	
• Guru menyampaikan kesimpulan materi pembelajaran hari ini • Guru membimbing peserta didik untuk merefleksikan kegiatan yang telah dilakukan • Guru menyampaikan rencana pembelajaran untuk pertemuan berikutnya.	

C. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. Penilaian pengetahuan; teknik penilaian: tes tertulis pilihan ganda
2. Penilaian keterampilan; penilaian diskusi.

Baito, 15 Januari 2022

Mengetahui
Guru Mata Pelajaran

Lilis Suryani S.Pd

Mahasiswa

Rahmawati

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Satuan Pendidikan : SMA N 15 Konawe Selatan
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI / Genap (Kelas Kontrol)
Materi Pokok : Gelombang Mekanik
Alokai Waktu : 2x45 menit (1x Pertemuan)

A. Tujuan Pembelajaran

- Menganalisis pembiasan gelombang (refraksi).
- Menganalisis pelenturan gelombang (difraksi).

B. Kegiatan Pembelajaran

Alat/Bahan : Papan tulis, spidol, kertas, dan LKPD.
Sumber Belajar : Bahan ajar dan lingkungan sekolah.

Kegiatan Pendahuluan (15 menit)	
• Membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan membimbing siswa untuk berdoa untuk memulai pembelajaran serta memeriksa kehadiran siswa. • Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik atau dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya serta mengajukan pertanyaan untuk menguji kemampuan awal dan mendorong rasa ingin tahu peserta didik. • Memberikan motivasi tentang pentingnya mempelajari materi Besaran dan Satuan • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung	
Kegiatan Inti (60 menit)	
Sintaks Model Pembelajaran	**Kegiatan Pembelajaran**
Demonstrasi dan Penyajian Pengetahuan	**KEGIATAN LITERASI** Guru menyajikan materi, memberikan contoh dan melakukan demonstrasi tentang refraksi dan difraksi. Peserta didik memusatkan perhatian pada topik yang di bahas dengan cara: melihat, mendengar, membaca, menulis, dan menanya tentang materi tersebut.
Membimbing Pelatihan	**CRITICAL THINKHING (BERFIKIR KRITIS)** Guru memberikan soal latihan kepada peserta didik. Peserta didik berfikir kritis untuk menyelesaikan soal latihan yang diberikan oleh guru dengan cara mengamati, menganalisis, mengidentifikasi dan menanya tentang hal-hal yang kurang dipahami.
Mengecek Pemahaman dan Umpan	**COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)**

Balik	Guru memberikan penguatan dan umpan balik terhadap hasil kerja peserta didik.
Pelatihan Lanjutan	**CRITICAL THINKHING (BERFIKIR KRITIS)** Guru memberikan pelatihan lanjutan kepada peserta didik secara langsung maupun dalam bentuk pekerjaan rumah.
Kegiatan Penutup (15 menit)	
• Guru menyampaikan kesimpulan materi pembelajaran hari ini • Guru membimbing peserta didik untuk merefleksikan kegiatan yang telah dilakukan • Guru menyampaikan rencana pembelajaran untuk pertemuan berikutnya.	

C. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. Penilaian pengetahuan; teknik penilaian: tes tertulis pilihan ganda
2. Penilaian keterampilan; penilaian diskusi.

Baito, 18 Januari 2022

Mengetahui
Guru Mata Pelajaran

Lilis Suryani S.Pd

Mahasiswa

Rahmawati

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Satuan Pendidikan : SMA N 15 Konawe Selatan
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI / Genap (Kelas Kontrol)
Materi Pokok : Gelombang Mekanik
Alokai Waktu : 2x45 menit (1x Pertemuan)

A. Tujuan Pembelajaran

- Menganalisis gabungan gelombang (interferensi).
- Menyelesaikan soal sifat-sifat gelombang

B. Kegiatan Pembelajaran

Alat/Bahan : Papan tulis, spidol, kertas, dan LKPD.
Sumber Belajar : Bahan ajar dan lingkungan sekolah.

Kegiatan Pendahuluan (15 menit)	
• Membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan membimbing siswa untuk berdoa untuk memulai pembelajaran serta memeriksa kehadiran siswa. • Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik atau dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya serta mengajukan pertanyaan untuk menguji kemampuan awal dan mendorong rasa ingin tahu peserta didik. • Memberikan motivasi tentang pentingnya mempelajari materi Besaran dan Satuan • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung	
Kegiatan Inti (60 menit)	
Sintaks Model Pembelajaran	**Kegiatan Pembelajaran**
Demonstrasi dan Penyajian Pengetahuan	**KEGIATAN LITERASI** Guru menyajikan materi, memberikan contoh dan melakukan demonstrasi tentang gabungan gelombang (interferensi). Peserta didik memusatkan perhatian pada topik yang di bahas dengan cara: melihat, mendengar, membaca, menulis, dan menanya tentang materi tersebut.
Membimbing Pelatihan	**CRITICAL THINKHING (BERFIKIR KRITIS)** Guru memberikan soal latihan kepada peserta didik. Peserta didik berfikir kritis untuk menyelesaikan soal latihan yang diberikan oleh guru dengan cara mengamati, menganalisis, mengidentifikasi dan menanya tentang hal-hal yang kurang dipahami.
Mengecek Pemahaman dan Umpan	**COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)**

Balik	Guru memberikan penguatan dan umpan balik terhadap hasil kerja peserta didik.
Pelatihan Lanjutan	**CRITICAL THINKHING (BERFIKIR KRITIS)** Guru memberikan pelatihan lanjutan kepada peserta didik secara langsung maupun dalam bentuk pekerjaan rumah.
Kegiatan Penutup (15 menit)	
• Guru menyampaikan kesimpulan materi pembelajaran hari ini • Guru membimbing peserta didik untuk merefleksikan kegiatan yang telah dilakukan • Guru menyampaikan rencana pembelajaran untuk pertemuan berikutnya.	

C. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. Penilaian pengetahuan; teknik penilaian: tes tertulis pilihan ganda
2. Penilaian keterampilan; penilaian diskusi.

Baito, 22 Januari 2022

Mengetahui
Guru Mata Pelajaran

Lilis Suryani S.Pd

Mahasiswa

Rahmawati

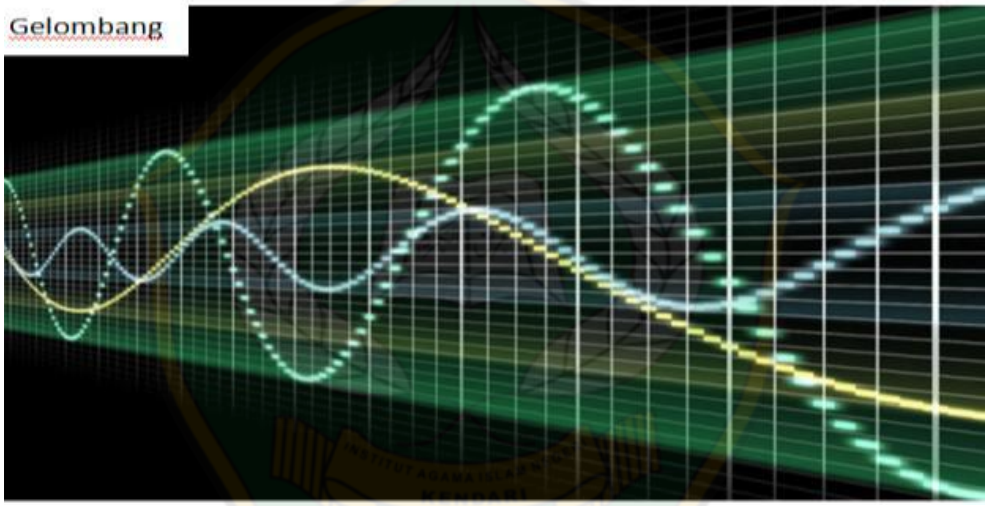
Lampiran: 3

BAHAN AJAR

KELAS : XI IPA
MATERI : GELOMBANG MEKANIK

1. Pengertian Gelombang

Ayo dijawab , bagaimana cara astronot berkomunikasi di luar angkasa? Apakah mereka bisa bercakap-cakap layaknya orang yang ada di Bumi? Jika mereka bercakap-cakap seperti saat di Bumi, tentu suara mereka tidak akan terdengar satu sama lain. Hal itu karena di luar angkasa merupakan ruang hampa udara. Oleh karena itu, para astronot bisa berkomunikasi menggunakan gelombang radio. Mengapa gelombang bunyi tidak bisa merambat di luar angkasa, sementara gelombang radio bisa merambat di luar angkasa? Keadaan tersebut menunjukkan bahwa gelombang itu bermacam-macam jenis dan karakteristiknya. Ingin tahu selengkapnya tentang macam-macam gelombang beserta karakteristiknya?



Jadi apa itu gelombang? Gelombang adalah getaran yang merambat.

2. Jenis-jenis Gelombang

Berdasarkam medium untuk merambatnya gelobang dibedakan menjadi dua yaitu *gelombang mekanik dan gelombang elektromagnetik*. Gelombang yang memerlukan medium untuk merambat disebut ***gelombang mekanik***. Contoh : gelombang bunyi, gelombang air. Gelombang yang tidak memerlukan medium untuk merambat disebut ***gelombang elektromagnetik***. Contoh : gelombang cahaya, sinar X, gelombang radio.

Berdasarkan arah getarannya, gelombang dibedakan menjadi dua, yaitu :

1) gelombang transversal
2) gelombang longitudinal.

Berdasarkan Amplitudonya, gelombang terbagi menjadi:

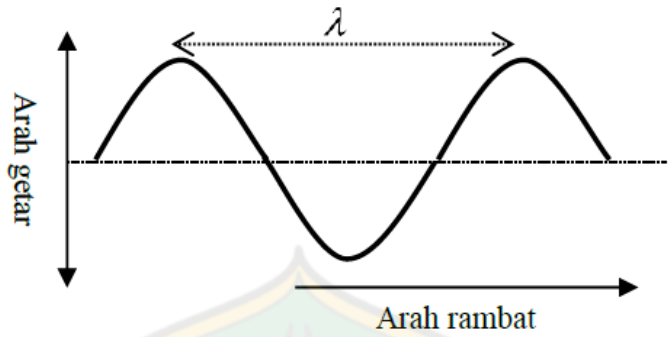
1. gelombang berjalan
2. gelombang stasioner (gelombang berdiri)

Berdasarkan medium perambatannya, gelombang terbagi menjadi :

1. gelombang mekanis
2. gelombang elektromagnetis

a. Gelombang Transversal

Yaitu gelombang yang arah getarannya tegak lurus dengan arah perambatannya. Contoh : gelombang tali yang diusik.



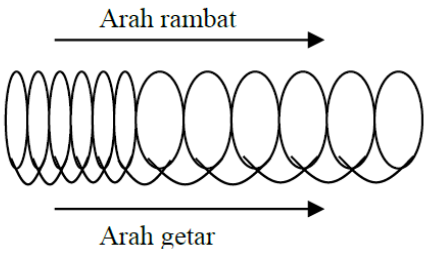
Gambar 1 Gelombang Transversal

Pada gelombang transversal mempunyai bagian dan besaran berikut :

- Puncak gelombang, yaitu titik tertinggi pada gelombang
- Dasar gelombang, yaitu titik terendah pada gelombang
- Bukit gelombang
- Lembah gelombang
- Amplitudo gelombang, yaitu simpangan terbesar gelombang/tinggi puncak gelombang.
- Panjang gelombang, yaitu jarak antara dua puncak gelombang yang berturutan atau jarak antara dua dasar gelombang yang berurutan. Jadi sebuah gelombang terdiri dari sebuah bukit dan sebuah lembang gelombang.
- Periode gelombang, yaitu waktu untuk menempuh 1 buah panjang gelombang.
- Frekuensi gelombang, yaitu banyaknya gelombang yang terjadi tiap detik.

b. Gelombang Longitudinal

Yaitu gelombang yang arah getarannya searah dengan arah rambatnya. Contoh : gelombang pegas atau slinki.



Gambar 2 Gelombang Longitudinal

Pada gelombang longitudinal, terdiri dari rapat dan renggangan. Satu panjang gelombang (λ) adalah jarak antara rapatan dengan rapatan yang berurutan, atau jarak antara renggangan dengan renggangan yang berurutan.

3. Besaran-besaran Pada Gelombang

a. Amplitudo (A)

Amplitudo adalah simpangan maksimum gelombang yang memiliki satuan meter (m).

b. Panjang gelombang (λ):

Jika ditinjau dari gelombang transversal, panjang gelombang adalah jarak antara dua puncak yang berdekatan atau jarak antara dua lembah yang berdekatan. Pada gelombang longitudinal, panjang gelombang adalah jarak antara pusat rapatan ke rapatan berikutya atau pusat regangan ke pusat regangan berikutnya.

c. Frekuensi gelombang (f)

Frekuensi adalah banyaknya gelombang yang bisa terbentuk setiap detik. Secara matematis, frekuensi dirumuskan sebagai berikut.

$$f = \frac{n}{t}$$

Keterangan:
f = frekuensi gelombang (Hz);
n = jumlah gelombang yang terbentuk; dan
t = waktu tempuh gelombang (s).

d. Periode gelombang (T)

Periode adalah waktu yang dibutuhkan gelombang untuk menempuh satu panjang gelombangnya. Periode juga bisa didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan gelombang untuk melakukan satu kali putaran. Secara matematis, periode dirumuskan sebagai berikut.

$$T = \frac{t}{n} \; ; \; T = \frac{1}{f}$$

Keterangan:
f = frekuensi gelombang (Hz);
T = periode (s);
n = jumlah gelombang yang terbentuk; dan
t = waktu tempuh gelombang (s).

e. Kecepatan Rambat Gelombang

Kecepatan rambat gelombang pada suatu medium dihitung dengan :

$$v = \lambda f = \frac{\lambda}{T}$$

v = kecepatan rambat gelombang (m/s)
λ= panjang gelombang (m)
f = frekuensi gelombang (Hz)
T = periode gelombang (s)

f. Fase dan beda fase Gelombang

Fase gelombang adalah keadaan gelombang yang berkaitan dengan simpangan dan arah rambatnya. Secara matematis fase gelombang dinyatakan sebagai berikut :

$$\varphi = \frac{\theta}{2\pi}$$

Dimana φ = fase gelombang (tanpa satuan) ; θ = sudut fase (rad). Dua titik dikatakan sefase jika kedua titik memiliki jarak 1λ, 2λ, 3λ ….,nλ. Jadi kedua titik akan memiliki amplitudo dan arah gerak yang sama. Dua titik dikatakan berlawanan fase jika kedua titik berjarak , $\frac{1}{2}\lambda$, $\frac{3}{2}\lambda.\frac{5}{2}\lambda. \ldots 2n - \frac{1}{2}\lambda \ldots$ (2n-). Kedua titik akan memiliki arah simpangan yang berlawanan, walaupun sama besar.

Sedangkan beda fase adalah apabila pada tali terdapat dua buah titik, maka beda fasenya adalah jarak antara dua titik tersebut. Persamaan beda fase gelombang adalah

sebagai berikut:

$$\Delta\varphi = \varphi 2 - \varphi 1$$

sehingga beda sudut fase dinyatakan :

$$\Delta\theta = 2\pi, \Delta\varphi$$

g. Energi dan Intensitas Gelombang

Gelombang memindahkan energi dari satu tempat ke tempat lain. Gelombang
merupakan getaran yang merambat dalam suatu medium. Energi getaran merambat dari satu partikel ke partikel lain sepanjang medium, walaupun partikelnya sendiri tidak berpindah. Besarnya energi gelombang adalah :

$$EK = \frac{1}{2}KA^2 cos^2\,\theta$$

$$EP = \frac{1}{2}KA^2 sin^2\theta$$

$$E = \frac{1}{2}KA^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2$$

Keterangan:
EK = energi kinetik (J)
EP energi potensial (J)
E = energi mekanik / energi total (Joule)
θ = sudut fase gelombang
k = $m\omega^2$ = konstanta (N/m)
m = massa (kg)
$\omega = 2\lambda f$ = frekuensi sudut = kecepatan sudut (rad/s)
$f = \frac{1}{T}$ = frekuensi gelombang (Hz)
T = periode gelombang (s)
A = amplitudo gelombang (m)

Besarnya energi gelombang yang dipindahkan per satuan luas per satuan waktu
disebut intensitas gelombang. Besarnya intensitas gelombang bunyi adalah :

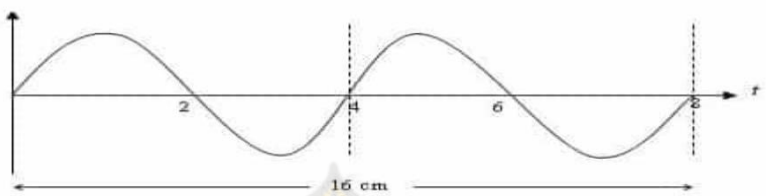
$$A = \frac{E}{A,t} = \frac{P}{A}$$

I = intensitas bunyi ($J/m^2.s$ = $Watt/m^2$)

t = waktu (s)
P = daya bunyi (watt)
$A = 4\,\lambda\, r^2$ = luas penampang medium (m2)
r = jarak (m)

<u>Contoh Soal</u>

1. Berikut ini merupakan gambar gelombang transversal.



Tentukanlah :

a. Frekuensi getaran
b. Panjang gelombang
c. Cepat rambat gelombang.

Pembahasan :

Dari gambar didapatkan bahwa :

$T = \frac{t}{n}$

$T = \frac{8}{2}$

T = 4 s

Maka,

a. Frekuensi Getaran

$f = \frac{1}{T}$

$f = ¼$

$f = 0{,}25$ Hz

b. Panjang Gelombang

$\lambda = \frac{s}{n}$

$\lambda = \frac{16\,cm}{2}$

$\lambda = 8\,cm$

c. Cepat Rambat Gelombang

$v = f \times \lambda$

$v = 0{,}25 \times 8$

$v = 2\,m/s$

2. Suatu gelombang permukaan air yang frekuensinya 500 Hz merambat dengan kecepatan 350 m/s. tentukan jarak antara dua titik yang berbeda sudut fase 60°!

Pembahasan :

Lebih dahulu tentukan besarnya panjang gelombang dimana

$\lambda = \frac{v}{f}$

$\lambda = \frac{350}{500} m$

Beda fase gelombang antara dua titik yang jaraknya diketahui adalah

$\Delta\emptyset = \frac{x}{\lambda}$

$x = \lambda\Delta\emptyset = \frac{350}{500}\ x\ \frac{60^o}{360^o} = 0.117m$

3. Sebuah gelombang transversal memiliki frekuensi sebesar 0,25 Hz. Jika jarak antara dua buah titik yang *berurutan* pada gelombang yang memiliki *fase sama* adalah 0,125 m, tentukan cepat rambat gelombang tersebut, nyatakan dalam satuan cm/s!

Pembahasan

Data dari soal: f = 0,25 Hz

Jarak dua titik yang berurutan dan sefase: λ = 0, 125 m

v = ...

$v = \lambda f$

v = (0,125)(0,25)

= 0,03125 m/s

= 3,125 cm/s

3. Sifat-sifat Gelombang

Ada beberapa sifat gelombang yang berlaku umum, baik gelombang mekanik maupun gelombang elektromagnetik. Sifat gelombang tersebut adalah :

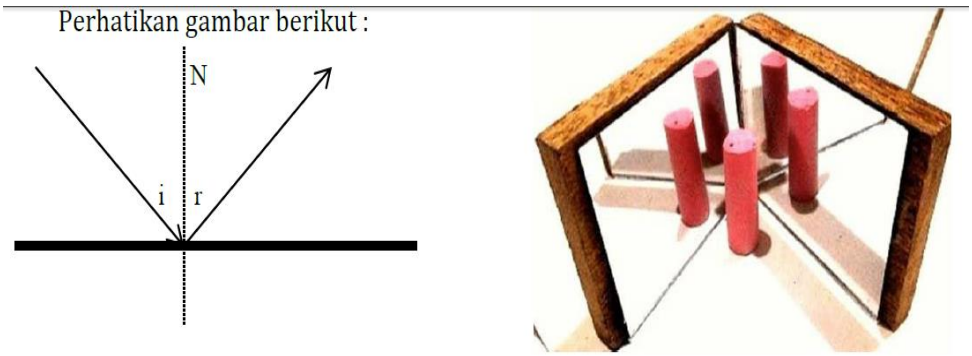
a. Pemantulan (refleksi)
b. Pembiasan (refraksi)
c. Pelenturan (difraksi)
d. Perpaduan (interferensi)
e. Dispersi
f. Polarisasi

Setiap gelombang merambat dengan arah tertentu. Arah merambat suatu gelombang disebut sinar gelombang. Sinar gelombang selalu tegak lurus pada muka gelombang. Muka gelombang (front gelombang) adalah kedudukan titik yang memiliki fase yang sama pada gelombang. Jarak antara dua muka gelombang yang berdekatan sama dengan satu panjang gelombang (λ).

a. Pemantulan Gelombang

Gelombang yang datang dan mengenai suatu penghalang akan dipantulkan. Gelombang lurus yang datang pada permukaan bidang datar, akan berlaku hukum pemantulan gelombang, yang berbunyi :

1) Gelombang datang, gelombang pantul dan garis normal (N) terletak pada satu bidang datar.
2) Sudut gelombang dating (i) sama dengan sudut gelombang pantul (r.)

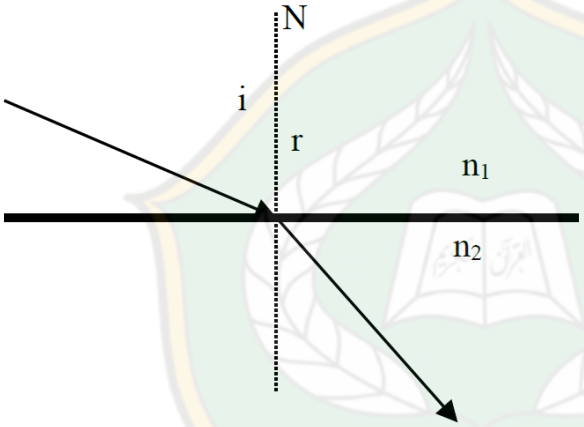


Gambar 3 Pemantulan Gelombang

b. Pembiasan Gelombang

Pembiasan adalah peristiwa pembelokan gelombang. Seperti pada peristiwa pemantulan, gelombang yang datang menuju medium yang berbeda akan dibiaskan, dan berlaku hukum pembiasan gelombang, yang berbunyi :

1. Gelombang datang, gelombang bias dan garis normal (N) terletak pada satu bidang datar.
2. Gelombang datang dari tempat yang dalam (medium renggang) ke tempat yang dangkal (medium rapat), maka gelombang akan dibiaskan mendekati garis normal (sudut bias r < sudut datang i)
3. Gelombang datang dari tempat yang dangkal (medium rapat) ke tempat yang dalam (medium renggang), maka gelombang akan dibiaskan menjauhi garis normal (sudut bias r > sudut datang i).



Activate Windows

Gambar 4 Pembiasan Gelombang

Persamaan umum yang berlaku untuk pembiasan gelombang adalah persamaan Snellius, yaitu :

$$n = \frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

n = indeks bias relatif medium 2 terhadap medium 1
n_2 = indeks bias medium 2
n_1 = indeks bias medium 1
i = sudut gelombang datang
r = sudut gelombang bias
v_1 = cepat rambat gelombang pada medium 1
v_2 = cepat rambat gelombang pada medium 2
λ_1 = panjang gelombang pada medium 1
λ_2 = panjang gelombang pada medium 2

c. Difraksi Gelombang

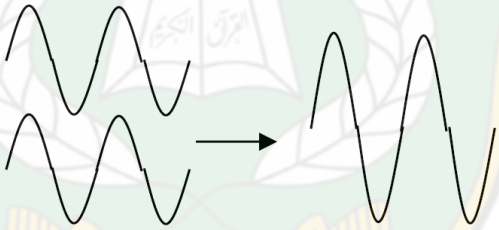
Difraksi gelombang adalah pembelokan gelombang yang disebabkan oleh adanya penghalang berupa celah sempit. Celah bertindak sebagai sumber sumber gelombang berupa titik dan gelombang yang melalui celah dipancarkan berbentuk lingkaran dengan celah tersebut sebagai pusatnya.

Gambar 5 Difraksi Gelombang

d. Interferensi Gelombang

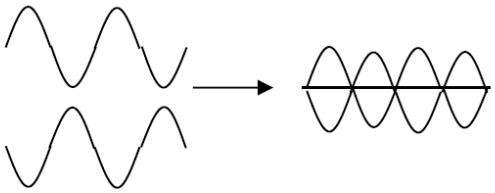
Interferensi adalah peristiwa perpaduan dua atau lebih gelombang disuatu titik pada medium. Interferensi dapat terjadi jika dua buah gelombang yang berinterferensi adalah koheren, artinya memiliki frekuensi dan beda fase yang sama. Dengan menggunakan prinsip superposisi gelombang, maka interferensi dapat dijelaskan.

1) Interferensi konstruktif, yaitu interferensi yang saling menguatkan, terjadi jika gelombang yang berinterferensi memiliki fase yang sama.



Gambar 6 Interverensi Konstruktif

2) Interferensi destruktif, yaitu interferensi yang saling meniadakan, terjadi jika gelombang yang berinterferensi memiliki fase yang berlawanan.



Gambar 7 Interferensi Destruktif

Interferensi yang terjadi terus menerus antara gelombang datang dan gelombang pantul menghasilkan gelombang berdiri (gelombang stasioner).

e. Polarisasi Gelombang

Polarisasi gelombang adalah penyerapan sebagian arah getar gelombang karena melalui sebuah celah. Polarisasi gelombang hanya terjadi pada gelombang tranversal saja. Itu artinya polarisasi tidak dapat terjadi pada gelombang

longitudinal, misalnya pada gelombang bunyi. Polarisasi dapat terjadi karena pemantulan, pembiasan, bias kembar,absorpsi selektif, dan peristiwa bidang getar. Peristiwa polarisasi dapat divisualisasikan dengan membayangkan gelombang travensal pada seutas tali.

Seutas tali digetarkan dengan melewati sebuah celah sempit vertikal. Tali terlihat menyimpang seperti spiral. Setelah gelombang tali melewati celah, hanya arah getar vertikal saja yang masih tersisa, sedangkan arah getar herizotal diredam atau diserap oleh celah sempit tersebut. Gelombang yang keluar dari tali disebut gelombang linear.

f. Dispersi Gelombang

Dispersi gelombang adalah perubahan bentuk gelombang ketika gelombang merambat pada suatu medium. medium nyata yang gelombangnya merambat dapat disebut sebagai medium non dispersi. dalam medium non dispersi, gelombang mempertahankan bentuknya. contoh medium non disperse adalah udara sebagai medium perambatan dari gelombang bunyi.

<u>Contoh soal :</u>

1. Cahaya merambat dari udara ke air. Bila cepat rambat cahaya di udara adalah 3×10^8 m/s dan indeks bias air 4/3, maka tentukanlah cepat rambat cahaya di air!

   Penyelesaian:

   Diketahui:

   $c = 3 \times 10^8$ m/s

   $\Pi_{air} = 4/3$

   Ditanyakan: v_{air}

   Jawab:

   $n_{air} = c$

   v_{air} Maka cepat rambat cahaya di air dirumuskan sebagai berikut.

   $v_{air} = c/\Pi_{air}$

   $v_{air} = \frac{3 \times 100^8 \text{ m/s}}{4/3}$

   $v_{air} = 2{,}25 \times 10^8$ m/s

   Jadi, cepat rambat cahaya di dalam air adalah $2{,}25 \times 10^8$ m/s.

2. Seseorang menyinari sebuah kaca tebal dengan sudut 30° terhadap garis normal. Jika cepat rambat cahaya di dalam kaca adalah 2×10^8 m/s, tentukan indeks bias kaca dan sudut biasnya.

   Penyelesaian:

Diketahui:

$\theta_i = 30°$

$v_2 = 2 \times 10^8$ m/s

Ditanyakan: n_2 (indeks bias kaca) dan θr

Jawab:

Untuk mencari indeks bias kaca, gunakan persamaan:

$n = \frac{c}{v} = \frac{3\ x\ 10^8 m/s}{2\ x\ 10^8 m/s} = 1{,}5$

Jadi, indeks bias kaca adalah 1,5

Untuk mencari sudut bias, gunakan hukum Snellius.

$\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_r} = \frac{n_2}{n_1}$

$\frac{30^0}{\theta_r} = \frac{1.5}{1}$

Lampiran: 4

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD 01)

KELOMPOK : 2
KELAS : XI IPA 1
HARI/TANGGAL :
NAMA ANGGOTA :1. ILAL RAHMAN AL-AUZI
2. RIKI RIYANTO
3. DILLAH RAHMATIA ARMAN
4. ERINA SINTIA WATI
5. RICHA DWI SUSANTI
6. RARA ARUNG SAPUTRI
7. DELIMA ISMAYANTI

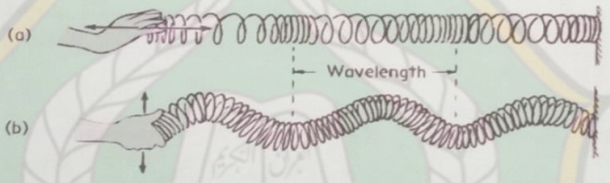
Tujuan:

1. memahami pengertian gelombang.
2. menganalisis jenis–jenis gelombang.

Petunjuk soal :

1. Pengamatan

Gelombang merupakan salah satu perwujudan proses perpindahan energi. Arah getaran dan arah perambatannya adalah salah satu kriteria yang menetukan jenis gelombang. Berdasarkan getaran dan arah perambatannya gelombang dibedakan menjadi gelombang transversal dan gelombang longitudinal. Amatilah gambar (a dan b) berikut ini!



Keterangan:

a) Peristiwa memberi tekanan pada ujung slinki dengan cara menggerakkan slinki sesaat ke depan dengan kuat hingga terbentuk sebuah gerakan pada slinki (gambar (a)).
b) Peristiwa menggerakkan ke atas dan ke bawah secara bergantian hingga terbentuk gelombang (gambar (b)).

2. Diskusi

Lakukan diskusi bersama teman sekolompok anda. Ajukan pertanyaan dan pendapat dan pendapat untuk menyelesaikan permasalahan berikut.

a. Samakah gejala yang ditimbulkan dari kegiatan gambar (a) dan gambar (b)? Jelaskan alasan anda?
b. Identifikasi peristiwa-peristiwa sehari-hari yang menunjukkan gejala gelombang sesuai dengan gejala pada kegiatan gambar (a) dan gambar (b)!

3. Kesimpulan dan Saran

Catatlah hasil diskusi kelompok anda dan kumpulkan kepada guru.
Persentasikan hasil diskusi kelompok anda di depan kelas

Jawaban :

1.) Gejala yang dihasilkan dari dua gambar tersebut berbeda.
Gambar a memiliki bentuk rapatan-renggangan (longitudinal)
Gambar b memiliki bentuk gelombang naik-turun (transversal)
tetapi memiliki arah getar yang sama.

2.) Gambar a, contohnya Pegas

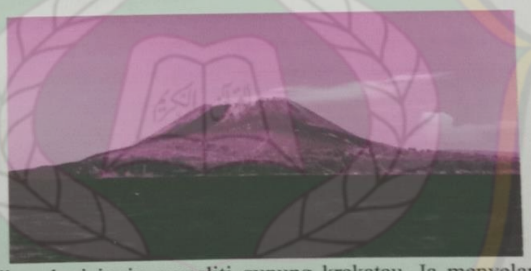
Gambar b. Contohnya - gelombang air laut
- Permainan Lompat tali menggunakan karet

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD 02)

KELOMPOK : 1
KELAS : XI IPA 1
HARI/TANGGAL : Rabu 12-01-2022
NAMA ANGGOTA :1. Evi Yanti
2. Eka Saskia
3. Resky Dwi Olivia
4. Abd Rahman
5. Abdul Rahman
6. Muh Safudin

Tujuan:
1. menganalisis karakteristik gelombang mekanik.
2. menganalisis besaran-besaran pada gelombang mekanik.

Petunjuk soal :
1. Pengamatan
   Dalam kehidupan sehari-hari, banyak hal yang dapat digunakan untuk menggambarkan gelombang. Salah satu ilustrasi yang paling mudah adalah gunung dan lembah. Supaya anda memahaminya, cobalah perhatikan ilustrasi berikut untuk menentukan besaran-besaran gelombang.
2. Prosedur
   Cermatilah ilustrasi gelombang pada cerita di bawah ini!



Seorang ahli Vulkanologi ingin meneliti gunung krakatau. Ia menyelam di selat sunda untuk mengetahui keadaan kaki Gunung Krakatau. Ia menyusurih badan Krakatau dari arah pelabuhan Merak-Puncak Krakatau-arah pelabuhan Bakauhuni. Ternyata waktu yang dibutuhkan seorang ahli untuk sekali ekspedisi adalah 36 jam. Permukaan laut dianggap titik kesetimbangan gelombang, puncak Krakatau sebagai perut gelombang, dan kaki-kaki Krakatau yang berada di dalam laut sebagai lembah gelombang.

3. Diskusi
   a. Tentukan yang dimaksud satu gelombang dalam ekspedisi itu!

Jawaban LKPD 02 :

a. Yang dimaksud satu gelombang dalam ekspedisi itu adalah gerakan dari satu titik ke titik lain melalui titik setimbang dan kembali ke titik semula melalui titik setimbang. Gelombang dalam ekspedisi itu termasuk gelombang transfersal karena arah rambatnya tegak lurus terhadap arah getarnya. Dikatakan satu gelombang karena telah membentuk 1 lembah dan 1 bukit.

b. Panjang gelombangnya yaitu 636 m.

$\lambda = \frac{636 \text{ m}}{1} = 636$

c. Periode yang dibutuhkan untuk satu kali menempuh gelombang adalah 36 jam.

d. Jika dibuat bukit dan lembah gelombang maka garis nolnya adalah permukaan air laut sehingga amplitudonya 318 m.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD 03)

KELOMPOK : 1
KELAS : XI IPA 1
HARI/TANGGAL : Rabu, 12-07-2022
NAMA ANGGOTA :1. Evi Yanti
2. ECA SASKIA
3. RESKY PWI OLIVIA
4. ABD Rahman
5. ABDL Raheman
6. MUH Safudin
7. Enis Mayang

Tujuan:
1. menganalisis sifat-sifat gelombang mekanik.
2. menganalisis pemantulan gelombang (refleksi).

Petunjuk soal :
- kerjakan soal berikut bersama teman sekelompokmu!
- Tuliskan jawaban sementara menurut kelompok anda

Kegiatan:
1. Pengamatan
Gejala gelombang dengan mudah dapat kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Coba perhatikan gejala yang timbul ketika kita meneteskan air di ember berisi air yang tenang seperti pada gambar dibawah ini.

Gambar 1

2. Diskusi
Lakukan diskusi bersama teman sekelompok anda. Ajukan pertanyaan dan pendapat untuk menjelaskan sifat gelombang mekanik berdasarkan gambar diatas dan gejala gelombang yang lain dikehidupan sehari-hari anda!
3. Kesimpulan dan Laporan
Catatlah hasil diskusi kelompok anda dan perentasikan hasil diskusi anda di depan kelas.

Jawaban:

1. Gejala yang timbul ketika kita meneteskan air di ember berisi air yang tenang hal ini menunjukan gejala pemantulan gelombang. Inilah yang kita kenal dengan gelombang riak. Gelombang riak termaksud dalam jenis gelombang transversal.

- contoh gelombang transversal
1. Gelombang cahaya
2. Gelombang tali
3. Gelombang air
4. Gelombang bunyi
5. Gelombang Seismik
6. Gelombang pegas.

2. Sifat-sifat gelombang mekanik adalah
- Pemantulan (refleksi)
- Pembiasaan (refraksi)
- Pelenturan (difraksi)
- Perpaduan (interferensi)
- dispersi (
- Polarisasi

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD 04)

KELOMPOK : 4
KELAS : XI IPA 1
HARI/TANGGAL :
NAMA ANGGOTA :1. ERINA SINTIA WATI
2. DILLAH RAHMATIA ARMAN
3. RARA ARUNG SAPUTRI
4. RIKI RIYANTO
5. DELIMA ISMAYANTI
6. MUH. RIZAL
7. RICHA DWI SUSANTI

Tujuan:
1. menganalisis pembiasan gelombang (refraksi).
2. menganalisis pelenturan gelombang (difraksi).

Petunjuk soal :
- kerjakan soal berikut bersama teman sekelompokmu!
- Tuliskan jawaban sementara menurut kelompok anda

Alat dan bahan

- Air
- Wadah
- Sedotan
- Kardus
- Pewarna
- Sumpit/stik

Prosedur:

a. Percobaan Difraksi

1. Tuangkan air di dalam wadah yang sudah disiapkan
2. teteskan pewarna kedalam wadah yang berisi air
3. kemudian letak dan posisikan kardus sebagai celah sempit kemudian teteskan air ke dalam wadah dan perhatikan gejala yang timbul untuk percobaan difraksi!

b. Percobaan Refraksi

1. Tuangkan air di dalam wadah yang sudah disiapkan.
2. Masukkan sumpit tersebut kedalam wadah dan amati gejala yang timbul!

Diskusi:

a. Jelaskan gejala sifat gelombang berdasarkan percobaan tersebut!
b. Dimana anda biasa menenukan gejala gelombang dalam kehidupan sehari-hari?

Kesimpulan dan laporan:
Catatlah hasil diskusi bersama teman kelompok anda dan persentasikan di depan kelas

Jawaban:

Lembar Jawaban (LKPD 04)

b. Pada percobaan 2, sifat difraksi terjadi karena ketika meneteskan air didalam wadah dan dilahan oleh potongan kardus dan diberi celah ditengahnya maka akan terjadi gelombang difraksi dan menghasilkan 2 macam gelombang. tetapi besaranya berbeda ada yang ~~perlantulanya~~ gelombangnya besar dan ada pula yang kecil

a. Percobaan I, sifat refraksi (pembiasan) gelombang terjadi ketika memasukan pensil kedalam air. pensil terlihat bengkok dan patah itu terjadi karena itu menggunakan 2 medium ada yang lewat udara dan ada pula melalui air.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD 05)

KELOMPOK : KELOMPOK 2
KELAS : XI IPA 1
HARI/TANGGAL : RABU, 19-01-2022
NAMA ANGGOTA :
1. EMILIYA GYMNASTIADI RIZKY
2. MUH. RIZAL BAKTI
3. RAHMA NUR FITRIANI
4. SELVIINARIYANI
5. INGGI KURNIATI
6. RAHUL RAMADAN
7. KHOIRI MAYA ANTI

Tujuan:
1. Menganalisis gabungan gelombang (interferensi).
2. Menyelesaikan soal sifat-sifat gelombang

Petunjuk soal :
- kerjakan soal berikut bersama teman sekelompokmu!
- Tuliskan jawaban sementara menurut kelompok anda

Kegiatan:
1. Dalam setiap kelompok melakukan kegiatan baris-berbaris seperti langkah tegap. Berilah aba-aba sehingga gerakan mereka benar-benar serempak. Setelah itu setiap kelompok melakukan langkah tegap secara sembarangan.
2. kerjakan soal berikut!

Seseorang menyinari sebuah kaca tebal dengan sudut 30° terhadap garis normal. Jika cepat rambat cahaya di dalam kaca adalah 2×10^8 m/s, tentukan indeks bias kaca dan sudut biasnya?

Diskusi:
1. jelaskan gejala yang anda rasakan berdasarkan kegiatan satu!
2. selesaikan kegiatan dua bersama teman sekelompok anda!

Kesimpulan dan Laporan

Catatlah hasil diskusi bersama teman kelompok anda dan persentasikan di depan kelas!

Jawaban:

1. Gejala yang dirasakan pada gerakan merambat secara bersamaan menimbulkan sebuah gelombang yang kuat dan ~~ke~~ besar serta gerakanya searah. (saling menguatkan)

Sedangkan pada gerakan yang kedua gejala yang ditimbulkan adalah sebuah gelombang yang berkekuatan kecil dan gerakanya berantakan tidak teraran. (saling menenggelamkan / melemahkan)

2. $n = \frac{c}{v}$

$n = \frac{3\times10^8 \text{ m/s}}{2\times10^8 \text{ m/s}}$

$n = \frac{3}{2} = 1,5$

$\frac{\sin\theta_i}{\sin\theta_r} = \frac{n_2}{n_1}$

$\frac{30}{\sin\theta_r} = \frac{1,5}{1}$

$= 30 \cdot 1 = \sin\theta_r \cdot 1,5$

$30° = \sin\theta_r \; 1,5$

$\sin\theta_r = \frac{30°}{1,5}$

$= 20°$

Lampiran: 5

LEMBAR OBSERVASI GURU PERTEMUAN 01
KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN DENGAN MODEL PEMBELAJARAN
GENERATIF

SEKOLAH : **SMA NEGERI 15 KONAWE SELATAN**
KELAS : **XI IPA I**
MATA PELAJARAN : **FISIKA**
MATERI : **GELOMBANG MEKANIK**

Petunjuk:
1. Amati aktivitas guru selama proses pembelajaran
2. Berilah tanda *Checklist* (√) pada kolom **YA** atau **TIDAK** sesuai dengan pernyataan dan kenyataan yang terjadi.

Ket:
YA : Bernilai satu (1) Jika aspek yang dinilai muncul
TIDAK : Bernilai nol (0) Jika aspek yang dinilai tidak muncul

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		Catatan
		YA	TIDAK	
PENDAHULUAN				
1.	Guru menyampaikan salam saat memulai pembelajaran.	√		
2.	Guru membimbing peserta didik untuk membaca doa sebelum belajar.	√		
3.	Guru mengabsen peseta didik.	√		
4.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada materi pengenalan program persentasi		√	
5.	Guru memotivasi siswa		√	
KEGIATAN INTI				
6.	Guru memberikan demonstrasi	√		
7.	Guru membentuk kelompok belajar	√		
8.	Guru membimbing dan mengarahkan peserta didik untuk mengolah informasi berdasarkan LkPD yang dibagikan kepada peserta didik	√		
9.	Guru mengarahkan peserta didik mempersentasikan hasil diskusi kelompok ke dalam kelompok dan juga forum kelas melalui diskusi	√		
10.	Pendidik Mengarahkan dan memfasilitasi peserta didik mengkomunikasikan dan menanya ide antar peserta didik	√		
12.	Pendidik menjelaskan materi berkaitan dengan penjelasan peserta didik.	√		
PENUTUP				
13	Guru menjawab pertanyaan yang diajukan oleh peserta didik		√	
14.	Guru memberikan topik pembelajaran pada untuk pertemuan berikutnya		√	

Baito, 06- Januari-2022
Observer

Lilis Suryani, S.Pd

LEMBAR OBSERVASI GURU PERTEMUAN 02
KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN DENGAN MODEL PEMBELAJARAN
GENERATIF

SEKOLAH : SMA NEGERI 15 KONAWE SELATAN
KELAS : XI IPA I
MATA PELAJARAN : FISIKA
MATERI : GELOMBANG MEKANIK

Petunjuk:
1. Amati aktivitas guru selama proses pembelajaran
2. Berilah tanda *Checklist* (√) pada kolom **YA** atau **TIDAK** sesuai dengan pernyataan dan kenyataan yang terjadi.

Ket:
YA : Bernilai satu (1) jika aspek yang dinilai muncul
TIDAK : Bernilai nol (0) Jika aspek yang dinilai tidak muncul

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		Catatan
		YA	TIDAK	
PENDAHULUAN				
1.	Guru menyampaikan salam saat memulai pembelajaran.	√		
2.	Guru membimbing peserta didik untuk membaca doa sebelum belajar.	√		
3.	Guru mengabsen peseta didik.	√		
4.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada materi pengenalan program persentasi		√	
5.	Guru memotivasi siswa		√	
KEGIATAN INTI				
6.	Guru memberikan demonstrasi	√		
7.	Guru membentuk kelompok belajar	√		
8.	Guru membimbing dan mengarahkan peserta didik untuk mengolah informasi berdasarkan LkPD yang dibagikan kepada peserta didik	√		
9.	Guru mengarahkan peserta didik mempersentasikan hasil diskusi kelompok ke dalam kelompok dan juga forum kelas melalui diskusi	√		
10.	Pendidik Mengarahkan dan memfasilitasi peserta didik mengkomunikasikan dan menanya ide antar peserta didik	√		
11.	Pendidik menjelaskan materi berkaitan dengan penjelasan peserta didik.	√		
PENUTUP				
12	Guru menjawab pertanyaan yang diajukan oleh peserta didik		√	
13.	Guru memberikan topik pembelajaran pada untuk pertemuan berikutnya	√		

Baito, 12-Januari-2022
Observer

Lilis Suryani, S.Pd

LEMBAR OBSERVASI GURU PERTEMUAN 03
KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN DENGAN MODEL PEMBELAJARAN
GENERATIF

SEKOLAH : SMA NEGERI 15 KONAWE SELATAN
KELAS : XI IPA I
MATA PELAJARAN : FISIKA
MATERI : GELOMBANG MEKANIK

Petunjuk:
1. Amati aktivitas guru selama proses pembelajaran
2. Berilah tanda *Checklist* (√) pada kolom **YA** atau **TIDAK** sesuai dengan pernyataan dan kenyataan yang terjadi.

Ket:
YA : Bernilai satu (1) Jika aspek yang dinilai muncul
TIDAK : Bernilai nol (0) Jika aspek yang dinilai tidak muncul

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		Catatan
		YA	TIDAK	
PENDAHULUAN				
1.	Guru menyampaikan salam saat memulai pembelajaran.	√		
2.	Guru membimbing peserta didik untuk membaca doa sebelum belajar.	√		
3.	Guru mengabsen peseta didik.	√		
4.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada materi pengenalan program persentasi		√	
5.	Guru memotivasi siswa		√	
KEGIATAN INTI				
6.	Guru memberikan demonstrasi	√		
7.	Guru membentuk kelompok belajar	√		
8.	Guru membimbing dan mengarahkan peserta didik untuk mengolah informasi berdasarkan LkPD yang dibagikan kepada peserta didik	√		
9.	Guru mengarahkan peserta didik mempersentasikan hasil diskusi kelompok ke dalam kelompok dan juga forum kelas melalui diskusi	√		
10.	Pendidik Mengarahkan dan memfasilitasi peserta didik mengkomunikasikan dan menanya ide antar peserta didik	√		
11.	Pendidik menjelaskan materi berkaitan dengan penjelasan peserta didik.	√		
PENUTUP				
12	Guru menjawab pertanyaan yang diajukan oleh peserta didik	√		
13.	Guru memberikan topik pembelajaran pada untuk pertemuan berikutnya	√		

Baito, 13- Januari-2022
Observer

Lilis Suryani, S.Pd

LEMBAR OBSERVASI GURU PERTEMUAN 04
KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN DENGAN MODEL PEMBELAJARAN
GENERATIF

SEKOLAH : SMA NEGERI 15 KONAWE SELATAN
KELAS : XI IPA I
MATA PELAJARAN : FISIKA
MATERI : GELOMBANG MEKANIK

Petunjuk:
1. Amati aktivitas guru selama proses pembelajaran
2. Berilah tanda *Checklist* (√) pada kolom **YA** atau **TIDAK** sesuai dengan pernyataan dan kenyataan yang terjadi.

Ket:
YA : Bernilai satu (1) jika aspek yang dinilai muncul
TIDAK : Bernilai nol (0) jika aspek yang dinilai tidak muncul

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		Catatan
		YA	TIDAK	
PENDAHULUAN				
1.	Guru menyampaikan salam saat memulai pembelajaran.	√		
2.	Guru membimbing peserta didik untuk membaca doa sebelum belajar.	√		
3.	Guru mengabsen peseta didik.	√		
4.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada materi pengenalan program persentasi	√		
5.	Guru memotivasi siswa		√	
KEGIATAN INTI				
6.	Guru memberikan demonstrasi	√		
7.	Guru membentuk kelompok belajar	√		
8.	Guru membimbing dan mengarahkan peserta didik untuk mengolah informasi berdasarkan LkPD yang dibagikan kepada peserta didik	√		
9.	Guru mengarahkan peserta didik mempersentasikan hasil diskusi kelompok ke dalam kelompok dan juga forum kelas melalui diskusi	√		
10.	Pendidik Mengarahkan dan memfasilitasi peserta didik mengkomunikasikan dan menanya ide antar peserta didik	√		
11.	Pendidik menjelaskan materi berkaitan dengan penjelasan peserta didik.	√		
PENUTUP				
12	Guru menjawab pertanyaan yang diajukan oleh peserta didik		√	
13.	Guru memberikan topik pembelajaran pada untuk pertemuan berikutnya	√		

Baito, 19 – Januari – 2022
Observer

Lilis Suryani, S.Pd

LEMBAR OBSERVASI GURU PERTEMUAN 05
KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN DENGAN MODEL PEMBELAJARAN
GENERATIF

SEKOLAH : SMA NEGERI 15 KONAWE SELATAN
KELAS : XI IPA I
MATA PELAJARAN : FISIKA
MATERI : GELOMBANG MEKANIK

Petunjuk:
1. Amati aktivitas guru selama proses pembelajaran
2. Berilah tanda *Checklist* (√) pada kolom **YA** atau **TIDAK** sesuai dengan pernyataan dan kenyataan yang terjadi.

Ket:
YA : Bernilai satu (1) Jika aspek yang dinilai muncul
TIDAK : Bernilai nol (0) Jika aspek yang dinilai tidak muncul

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		Catatan
		YA	TIDAK	
PENDAHULUAN				
1.	Guru menyampaikan salam saat memulai pembelajaran.	√		
2.	Guru membimbing peserta didik untuk membaca doa sebelum belajar.	√		
3.	Guru mengabsen peseta didik.	√		
4.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada materi pengenalan program persentasi	√		
5.	Guru memotivasi siswa	√		
KEGIATAN INTI				
6.	Guru memberikan demonstrasi	√		
7.	Guru membentuk kelompok belajar	√		
8.	Guru membimbing dan mengarahkan peserta didik untuk mengolah informasi berdasarkan LkPD yang dibagikan kepada peserta didik	√		
9.	Guru mengarahkan peserta didik mempersentasikan hasil diskusi kelompok ke dalam kelompok dan juga forum kelas melalui diskusi	√		
10.	Pendidik Mengarahkan dan memfasilitasi peserta didik mengkomunikasikan dan menanya ide antar peserta didik	√		
11.	Pendidik menjelaskan materi berkaitan dengan penjelasan peserta didik.	√		
PENUTUP				
12	Guru menjawab pertanyaan yang diajukan oleh peserta didik	√		
13.	Guru memberikan topik pembelajaran untuk pertemuan berikutnya	√		

Baito, 20-Januari-2022
Observer

Lilis Suryani, S.Pd

Lampiran : 6

LEMBAR OBSERVASI PESERTA DIDIK PERTEMUAN 01
KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN DENGAN MODEL PEMBELAJARAN
GENERATIF

SEKOLAH : SMA NEGERI 15 KONAWE SELATAN
KELAS : X IPA I
MATA PELAJARAN : FISIKA
MATERI : GELOMBANG MEKANIK

Petunjuk:
1. Amati aktivitas perserta didik selama proses pembelajaran
2. Berilah tanda *Checklist* (√) pada kolom **YA** atau **TIDAK** sesuai dengan pernyataan dan kenyataan yang terjadi.

Ket:
YA : Bernilai satu (1) Jika aspek yang dinilai muncul
TIDAK : Bernilai nol (0) Jika aspek yang dinilai tidak muncul

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		Catatan
		YA	TIDAK	
PENDAHULUAN				
1.	Peserta didik menjawab salam saat memulai pembelajaran.	√		
2.	Peserta didik membaca doa sebelum belajar.	√		
3.	Peseta didik memperhatikan dan menjawab ketika guru megabsen.	√		
4.	Peserta didik memperhatikan apa yang disampaikan guru tentang tujuan pembelajaran.		√	
5.	Peserta didik memyimak motivasi yang disampaikan oleh guru		√	
KEGIATAN INTI				
6.	Peserta didik memperhatikan apa yang dijelaskan dan di demonstrasikan oleh guru mengenai materi diajarkan	√		
7.	Peserta didik membentuk kelompok belajar	√		
8.	peserta didik mengolah informasi berdasarkan LKPD yang dibagikan kepada peserta didik	√		
9.	Peserta didik mempersentasikan hasil diskusi kelompok ke dalam kelompok dan juga forum kelas melalui diskusi	√		
10.	peserta didik mengkomunikasikan dan menanya ide antar peserta didik		√	
11.	Peserta didik menyimak penjelasan guru berkaitan dengan penjelasan peserta didik.	√		
PENUTUP				
12.	Peserta didik mengajukan pertanyaan kepada guru tentang apa yang belum dipahami berdasarkan materi tersebut		√	
13.	Peserta didk mencata topik pembelajaran untuk pertemuan berikutnya		√	

Baito, 06- Januari-2022
Observer

Lilis Suryani, S.Pd

LEMBAR OBSERVASI PESERTA DIDIK PERTEMUAN 02
KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN DENGAN MODEL PEMBELAJARAN
GENERATIF

SEKOLAH : SMA NEGERI 15 KONAWE SELATAN
KELAS : X IPA I
MATA PELAJARAN : FISIKA
MATERI : GELOMBANG MEKANIK

Petunjuk:
1. Amati aktivitas perserta didik selama proses pembelajaran
2. Berilah tanda *Checklist* (√) pada kolom **YA** atau **TIDAK** sesuai dengan pernyataan dan kenyataan yang terjadi.

Ket:
YA : Bernilai satu (1) Jika aspek yang dinilai muncul
TIDAK : Bernilai nol (0) Jika aspek yang dinilai tidak muncul

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		Catatan
		YA	TIDAK	
PENDAHULUAN				
1.	Peserta didik menjawab salam saat memulai pembelajaran.	√		
2.	Peserta didik membaca doa sebelum belajar.	√		
3.	Peseta didik memperhatikan dan menjawab ketika guru megabsen.	√		
4.	Peserta didik memperhatikan apa yang disampaikan guru tentang tujuan pembelajaran.		√	
5.	Peserta didik memyimak motivasi yang disampaikan oleh guru		√	
KEGIATAN INTI				
6.	Peserta didik memperhatikan apa yang dijelaskan dan di demonstrasikan oleh guru mengenai materi diajarkan	√		
7.	Peserta didik membentuk kelompok belajar	√		
8.	peserta didik mengolah informasi berdasarkan LKPD yang dibagikan kepada peserta didik	√		
9.	Peserta didik mempersentasikan hasil diskusi kelompok ke dalam kelompok dan juga forum kelas melalui diskusi	√		
10.	peserta didik mengkomunikasikan dan menanya ide antar peserta didik	√		
11.	Peserta didik menyimak penjelasan guru berkaitan dengan penjelasan peserta didik.	√		
PENUTUP				
12.	Peserta didik mengajukan pertanyaan kepada guru tentang apa yang belum dipahami berdasarkan materi tersebut		√	
13.	Peserta didik mencatat topik pembelajaran untuk pertemuan berikutnya	√		

Baito, 12- Januari-2022
Observer

Lilis Suryani, S.Pd

LEMBAR OBSERVASI PESERTA DIDIK PERTEMUAN 03
KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN DENGAN MODEL PEMBELAJARAN
GENERATIF

SEKOLAH : SMA NEGERI 15 KONAWE SELATAN
KELAS : X IPA I
MATA PELAJARAN : FISIKA
MATERI : GELOMBANG MEKANIK

Petunjuk:
1. Amati aktivitas perserta didik selama proses pembelajaran
2. Berilah tanda *Checklist* (√) pada kolom **YA** atau **TIDAK** sesuai dengan pernyataan dan kenyataan yang terjadi.

Ket:
YA : Bernilai satu (1) Jika aspek yang dinilai muncul
TIDAK : Bernilai nol (1) Jika aspek yang dinilai tidak muncul

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		Catatan
		YA	TIDAK	
PENDAHULUAN				
1.	Peserta didik menjawab salam saat memulai pembelajaran.	√		
2.	Peserta didik membaca doa sebelum belajar.	√		
3.	Peseta didik memperhatikan dan menjawab ketika guru megabsen.	√		
4.	Peserta didik memperhatikan apa yang disampaikan guru tentang tujuan pembelajaran.		√	
5.	Peserta didik memyimak motivasi yang disampaikan oleh guru		√	
KEGIATAN INTI				
6.	Peserta didik memperhatikan apa yang dijelaskan dan di demonstrasikan oleh guru mengenai materi diajarkan	√		
7.	Peserta didik membentuk kelompok belajar	√		
8.	peserta didik untuk mengolah informasi berdasarkan LKPD yang dibagikan kepada peserta didik	√		
9.	Peserta didik mempersentasikan hasil diskusi kelompok ke dalam kelompok dan juga forum kelas melalui diskusi	√		
10.	peserta didik mengkomunikasikan dan menanya ide antar peserta didik	√		
11.	Peserta didik menyimak penjelasan guru berkaitan dengan penjelasan peserta didik.	√		
PENUTUP				
12.	Peserta didik mengajukan pertanyaan kepada guru tentang apa yang belum dipahami berdasarkan materi tersebut	√		
13.	Peserta didik mencatat topik pembelajaran untuk pertemuan berikutnya	√		

Baito, 13-Januari-2022
Observer

Lilis Suryani, S.Pd

LEMBAR OBSERVASI PESERTA DIDIK PERTEMUAN 04
KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN DENGAN MODEL PEMBELAJARAN
GENERATIF

SEKOLAH : SMA NEGERI 15 KONAWE SELATAN
KELAS : XI IPA I
MATA PELAJARAN : FISIKA
MATERI : GELOMBANG MEKANIK

Petunjuk:
1. Amati aktivitas perserta didik selama proses pembelajaran
2. Berilah tanda *Checklist* (√) pada kolom **YA** atau **TIDAK** sesuai dengan pernyataan dan kenyataan yang terjadi.

Ket:
YA : Bernilai satu (1) Jika aspek yang dinilai muncul
TIDAK : Bernilai nol (0) Jika aspek yang dinilai tidak muncul

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		Catatan
		YA	TIDAK	
PENDAHULUAN				
1.	Peserta didik menjawab salam saat memulai pembelajaran.	√		
2.	Peserta didik membaca doa sebelum belajar.	√		
3.	Peseta didik memperhatikan dan menjawab ketika guru megabsen.	√		
4.	Peserta didik memperhatikan apa yang disampaikan guru tentang tujuan pembelajaran.	√		
5.	Peserta didik memyimak motivasi yang disampaikan oleh guru		√	
KEGIATAN INTI				
6.	Peserta didik memperhatikan apa yang dijelaskan dan di demonstrasikan oleh guru mengenai materi diajarkan	√		
7.	Peserta didik membentuk kelompok belajar	√		
8.	peserta didik untuk mengolah informasi berdasarkan LKPD yang dibagikan kepada peserta didik	√		
9.	Peserta didik mempersentasikan hasil diskusi kelompok ke dalam kelompok dan juga forum kelas melalui diskusi	√		
10.	peserta didik mengkomunikasikan dan menanya ide antar peserta didik	√		
11.	Peserta didik menyimak penjelasan guru berkaitan dengan penjelasan peserta didik.	√		
PENUTUP				
12.	Peserta didik mengajukan pertanyaan kepada guru tentang apa yang belum dipahami berdasarkan materi tersebut		√	
13.	Peserta didik mencatat topik pembelajaran untuk pertemuan berikutnya	√		

Baito, 19-Januari-2022
Observer

Lilis Suryani, S.Pd

LEMBAR OBSERVASI PESERTA DIDIK PERTEMUAN 05
KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN DENGAN MODEL PEMBELAJARAN
GENERATIF

SEKOLAH : SMA NEGERI 15 KONAWE SELATAN
KELAS : X IPA I
MATA PELAJARAN : FISIKA
MATERI : GeELOMBANG MEKANIK

Petunjuk:
1. Amati aktivitas perserta didik selama proses pembelajaran
2. Berilah tanda *Checklist* (√) pada kolom **YA** atau **TIDAK** sesuai dengan pernyataan dan kenyataan yang terjadi.

Ket:
YA : Bernilai satu (1) jika aspek yang dinilai muncul
TIDAK : Bernilai nol (0) jika aspek yang dinilai tidak muncul

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		Catatan
		YA	TIDAK	
PENDAHULUAN				
1.	Peserta didik menjawab salam saat memulai pembelajaran.	√		
2.	Peserta didik membaca doa sebelum belajar.	√		
3.	Peseta didik memperhatikan dan menjawab ketika guru megabsen.	√		
4.	Peserta didik memperhatikan apa yang disampaikan guru tentang tujuan pembelajaran.	√		
5.	Peserta didik memyimak motivasi yang disampaikan oleh guru	√		
KEGIATAN INTI				
6.	Peserta didik memperhatikan apa yang dijelaskan dan di demonstrasikan oleh guru mengenai materi diajarkan	√		
7.	Peserta didik membentuk kelompok belajar	√		
8.	peserta didik mengolah informasi berdasarkan LKPD yang dibagikan kepada peserta didik	√		
9.	Peserta didik mempersentasikan hasil diskusi kelompok ke dalam kelompok dan juga forum kelas melalui diskusi	√		
10.	peserta didik mengkomunikasikan dan menanya ide antar peserta didik	√		
11.	Peserta didik menyimak penjelasan guru berkaitan dengan penjelasan peserta didik.	√		
PENUTUP				
12.	Peserta didik mengajukan pertanyaan kepada guru tentang apa yang belum dipahami berdasarkan materi tersebut	√		
13.	Peserta didik mencatat topik pembelajaran untuk pertemuan berikutnya	√		

Baito, 20- Januari-2022
Observer

Lilis Suryani, S.Pd

Lampiran:7

KISI-KISI INSTRUMEN *PRETEST/POSTTEST*
SOAL PILIHAN GANDA GELOMBANG MEKANIK

Indikator	Ranah Kognitif	Nomor Soal	Keterangan
Mengidentifikasi pengertian gelombang mekanik	C1	1	Tidak Valid
Menunjukkan sebutan simpangan terbesar pada gelombang	C1	2	Valid
Mengkategorikan jenis gelombang berdasarkan arah getarnya	C2	3	Valid
Memahami karakteristik gelombang dalam kehidupan sehari-hari	C2	4	Valid
Menghitung cepat rambat gelombang	C3	5-6	No.5 Tidak Valid No.6 Valid
Menghitung nilai frekuensi dan cepat rambat gelombang	C3	7	Valid
Menganalisis penyebab terjadinya pembiasan pada gelombang	C3	8	Valid
Menganalisis pernyataan beberapa teknologi yang menerapakan materi gelombang	C3	9	Valid
Menganalisis frekuensi dan panjang gelombang	C4	10	Valid
Menganalisis sifat difraksi gelombang	C4	11	Valid
Mengukur panjang dan frekuensi gelombang	C4	12	Tidak Valid
Mengukur nilai panjang dan cepat rambat gelombang pada tali	C4	13	Valid
Menganalisis penyebab terjadinya pemantulan gelombang	C4	14	Valid
Menganalisis penyebab terjadinya pelenturan (difraksi) gelombang	C4	15	Valid
Menganalisis penyebab terjadinya pelenturan (difraksi gelombang)	C4	16	Valid
Mengukur panjang gelombang dan kesepatan rambat gelombang	C5	17	Valid
Menafsirkan gambar gelombang	C5	18	Tidak Valid
Mengukur panjang gelombang	C5	19	Valid

Memperjelas arah rambat dan besar kecepatan gelombang	C5	20	Valid
Menilai sudut fase dan fase gelombang terhadapapersamaan ggelombang	C5	21	Valid
Menyimpulkan alasan pembiasan dapat berubah menjadi pemantulan	C5	22	Valid
Mengkategorikan persamaan kecepatan gelombang transversal	C6	23	Valid
Menunjukkan bentuk dan arah muka gelombang	C6	24	Valid
Menghubungkan peristiwa pembiasaan gelombang	C6	25	Tidak Valid

Lampiran:8

Soal Uji Coba Instrumen

Materi Gelombang Mekanik

Kelas :

Petunjuk : Jawablah soal berikut dengan memberilah tanda silang pilihan yang anda anggap benar di bawah ini pada lembar jawaban yang sudah disediakan.

1. Pengertian gelombang mekanik di bawah ini adalah...
   A. Sebuah gelombang yang dalam perambatannya memerlukan medium, yang menyalurkan energi untuk keperluan proses penjalaran sebuah gelombang.
   B. Sebuah gelombang yang dalam perambatannya memerlukan medium, yang menyalurkan energi keperluan proses penjalaran.
   C. Sebuah gelombang yang dalam perambatannya memerlukan medium
   D. Sebuah gelombang yang dalam perambatannya memerlukan medium melalui perubahan tekanan udara.
   E. Sebuah gelombang yang dalam perambatannya memerlukan medium tekanan udara

2. Simpangan terbesar pada gelombang transversal disebut...
   A. Periode
   B. Frekuensi
   C. Panjang gelombang
   D. Amplitudo
   E. Gelombang bunyi

3. Beberapa macam gelombang sebagai berikut
   1) Longitudinal
   2) Mekanik
   3) Transversal
   4) Berjalan

   Gelombang yang berdasarkan arah getar adalah...
   A. 1 dan 3
   B. 1 dan 2
   C. 1 dan 4
   D. 2 dan 4
   E. 4 dan 3

4. Perhatikan gambar di bawah ini!

Gambar di atas menunjukkan seolah-olah kolam renang yang dalam terlihat lebih dangkal. Contoh peristiwa sifat gelombang apakah ini?

A. Pemantulan
B. Pembiasaan
C. Difraksi
D. Interferensi
E. Pembelokan

5. Sebuah gelombang transversal mempunyai periode 4 detik. Jika jarak antara dua buah titik berurutan yang sama fasenya = 8 cm, maka cepat rambat gelombang itu adalah...
   A. 1 cm/s
   B. 2 cm/s
   C. 3 cm/s
   D. 4 cm/s
   E. 5 cm/s

6. Gelombang mekanik datang dari udara menuju suatu medium yang memiliki indeks bias 4/3 dengan sudut datang 37o. Jika gelombang datang dengan kecepatan awal 30 m/s, kecepatan gelombang pada medium sebesar...m/s
   A. 30
   B. 36
   C. 40
   D. 45
   E. 60

7. Dua gabus berada di puncak-puncak gelombang. Keduanya bergerak naik turun di atas permukaan air laut sebanyak 20 kali dalam waktu 4 detik mengikuti gelombang air laut. Jika jarak kedua gabus 100 cm dan diantaranya terdapat dua lembah dan satu bukit, maka frekuensi gelombang dan cepat rambat gelombang berturut-turut adalah
   A. 0,2 Hz dan 200 cm/s
   B. 5,0 Hz dan 200 cm/s
   C. 0,2 Hz dan 250 cm/s
   D. 2,5 Hz dan 250 cm/s
   E. 5,0 Hz dan 250 cm/s

8. Perhatikan gambar di bawah ini!

Fenomena karakterisitik gelombang terjadi ketika pensil dimasukkan ke dalam gelas yang berisi air seperti pada gambar seolah-olah patah. Karakteristik gelombang apakah yang terjadi...

A. Pemantulan
B. Pembiasaan
C. Difraksi
D. Interferensi
E. Pembelokan

9. Perhatikan gambar di bawah ini!

Ketika orang tersebut sedang bercermin, dia akan melihat bayangan dari dirinya di terbut. Aktivitas ini merupakan salah satu karakteristik gelombang yakni...

A. Pemantulan
B. Pembiasaan
C. Difraksi
D. Interferensi
E. Pembelokan

10. Sebuah pegas (slinky) digetarkan sehingga menghasilkan gelombang longitudinal dengan jarak dua rapatan terdekat = 80 cm. Jika cepat rambat gelombangnya 20 ms^{-1}, maka panjang gelombang dan frekuensi gelombangnya adalah...

A. 0,2 m dan 100 Hz
B. 0,8 m dan 50 Hz
C. 0,8 m dan 25 Hz
D. 40 m dan 0,50 Hz
E. 80 m dan 0,25 Hz

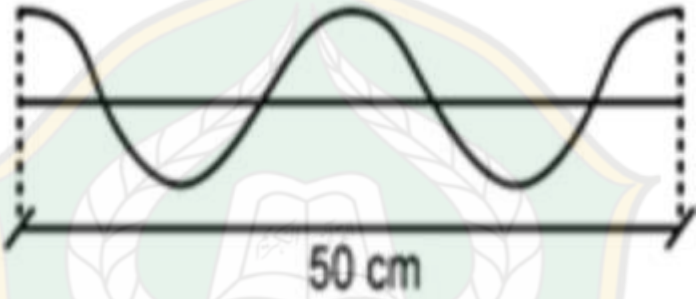
11. Ali seorang siswa kelas X, dan dani merupakan siswa kelas XI. Dimana kelas Dani dan Ali dipisahkan oleh sebuah dinding yang memiliki lubang udara pada bagian atasnya. Ketika kelas dalam keadaan tertutup Ali berbicara di dalam kelasnya dan pembicaraan itu didengarkan oleh Dani yang ada di kelas sebelah. Ilustrasi di atas menunjukkan bahwa bunyi bersifat...

A. Refleksi
B. Refraksi
C. Intervensi
D. Difraksi

E. Polarisasi

12. Sebuah pegas (slinky) digetarkan sehingga menghasilkan gelombang longitudinal dengan jarak dua rapatan terdekat = 40 cm. Jika cepat rambat gelombangnya 20 m/s, maka panjang gelombang dan frekuensi gelombangnya adalah...
    A. 0,2 m dan 100 Hz
    B. 0,4 m dan 50 Hz
    C. 0,8 m dan 25 Hz
    D. 40 m dan 0,50 Hz
    E. 80 m dan 0,25 Hz

13. Seutas tali digetarkan pada salah satu ujungnya sehingga menghasilkan gelombang seperti gambar berikut.



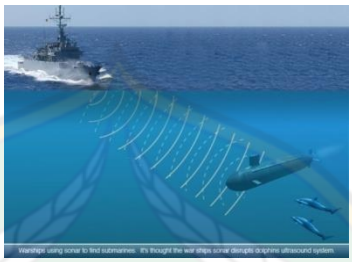
    Tali digetarkan selama 0,5 s maka panjang gelombang dan cepat rambat gelombang berturut-turut adalah...
    A. 25 cm dan 100 cm/s
    B. 25 cm dan 50 cm/s
    C. 50 cm dan 25 cm/s
    D. 50 cm dan 100 cm/s
    E. 125 cm dan 25 cm/s

14. Berikut merupakan contoh peristiwa yang disebabkan sifat gelombang.
    1) Jika ada orang yang berteriak dalam gedung maka akan terjadi suara gema.
    2) Pada malam hari yang gelap jika ada lampu di dalam ruangan maka di sekitaran pintu yang terbuka akan terlihat lebih terang.
    3) Kolam renang yang dalam seolah-olah terlihat dangkal.
    4) Gelombang air laut yang terlihat jarak dua puncak berdekatan berubah menjadi lebih kecil saaat mendekati pantai.

    Manakah yang merupakan contoh peristiwa pemantulan dan difraksi gelombang?
    A. 1) dan 2)
    B. 1) dan3)
    C. 2) dan 4)
    D. 3) dan 4)
    E. 1) dan 4)

15. Peristiwa berikut yang menjelaskan terjadinya difraksi adalah...
   A. Dua lampu yang dinyalakan dalam ruangan akan terlihat lebih terang dibandingkan satu lampu.
   B. Cahaya yang melewati celah akan terlihat memancarkan seperti bintang atau sumber cahaya baru.
   C. Terdengarnya suara dari dalam ruang walaupun di luar ruangan.
   D. Hilangnya bunyi yang di dengar saat jauh dari sumber bunyi.
   E. Gelombang air laut dapat melewati celah-celah sempit.

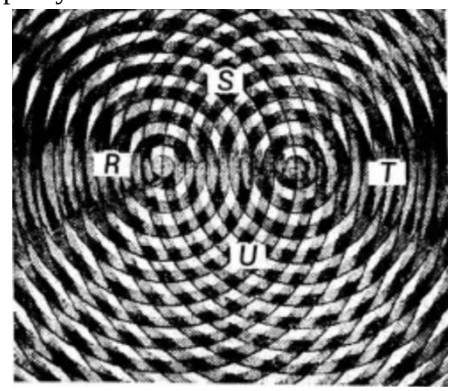
16. Perhatikan gambar berikut!



   SONAR (Sound Navigation and Ranging) merupakan alat pendeteksi objek di bawah laut. SONAR ini merupakan salah satu teknologi yang menerapkan karakteristik gelombang. Karakteristik gelombang apakah yang diterapkan...
   A. Pemantulan
   B. Pembiasaan
   C. Difraksi
   D. Interferensi
   E. Pembelokan

17. Dua gabus berjarak 2 meter berada mengapung dibukit dan lembah gelombang laut yang berdekatan. Butuh waktu 1 sekon untuk kedua gabus berubah posisi dari bukit ke lembah gelombang. Panjang gelombang dan kecepatan rambat gelombang laut tersebut adalah...
   A. 2 m dan 2 m/s
   B. 4 m dan 2 m/s
   C. 2 m dan 4 m/s
   D. 4 m dan 4 m/s
   E. 8 m dan 8 m/s

18. Perhatikan gambar dan pernyataan berikut.



1) Terjadi proses interferensi dari dua sumber gelombang.
2) Terjadi proses difraksi dari setiap sumber gelombang.
3) Pada titik S terjadi interferensi saling menguatkan.
4) Pada titik T terjadi interferensi saling melemahkan.

Pernyataan yang benar ditujukan oleh nomor...
A. 1), 2), dan 3)
B. 1) dan 3)
C. 2) dan 4)
D. 4)
E. 1), 2), 3), dan 4)

19. Roni merasakan getaran gempa yang frekuensinya 15 Hz. Jika sumber getarannya dari pantai yang berjarak 60 km dan tiba di dalam 20 s, maka panjang gelombang gempa tersebut...
A. 100 m
B. 200 m
C. 500 m
D. 1000 m
E. 1500 m

20. Persamaan gelombang transversal mempunyai bentuk

$$y = 0.05\sin(2\pi t + 0.4\pi x)$$

Dengan x dan y dalam meter dan t dalam sekon. Berapakah arah rambat dan besar kecepatan gelombang tersebut...
A. Ke kiri dan 5 m/s
B. Ke kiri dan 2 m/s
C. Ke kiri dan 0,4 m/s
D. Ke kanan dan 5 m/s
E. Ke kanan dan 2 m/s

21. Persamaan gelombang transversal mempunyai bentuk

$$y = 0.25\sin(6\pi t + 0.4x).$$

Dengan x dan y dalam meter dan t dalam sekon. Sudut fase dan fase gelombang di titik x = 0,5 m pada saat ujung kawat telah bergetar 0,1 sekon adalah...
A. 36^0 dan 0,1
B. 72^0 dan 0,2
C. 108^0 dan 0,3
D. 144^0 dan 0,4
E. 180^0 dan 0,5

22. peristiwa pembiasaan gelombang dapat berubah menjadi pemantulan apabila...
A. kerapatan medium gelombang datang lebih kecil dibandingkan dengan kerapatan medium gelombang bias.
B. Kerapatan medium gelombang datang lebih besar dibandingkan dengan kerapatan medium gelombang bias.
C. Kecepatan gelombang datang sama dengan kecepatan gelombang bias.

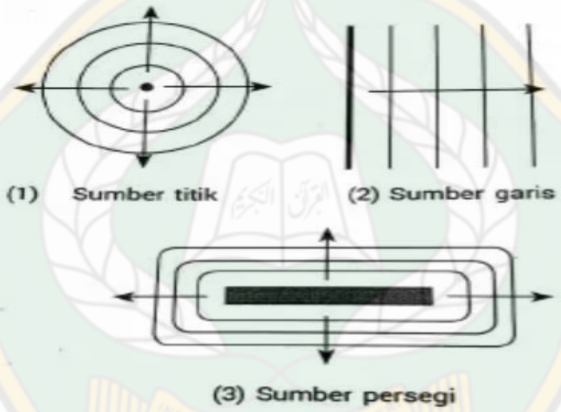
D. Laju gelombang tidak berubah ketika melalui dua medium yang berbeda.
E. Laju gelombang semakin kecil jika melalui sebuah medium.

23. Suatu gelombang transversal memiliki persamaan

$$y = 0.25 \sin \pi(30t - 0.5x)$$

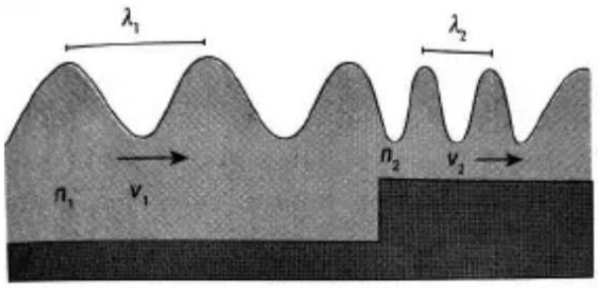
Mempunyai persamaan kecepatan.....
A. $v = 0.25 sin\pi(30\pi t - 0.5x)$
B. $v = -0.25 \sin (30\pi t - 0.5x)$
C. $v = 7.5\ \pi \sin(30\pi t - 0.5\pi x)$
D. $v = -7.5\ \pi \sin(30\pi t - 0.5\pi x)$
E. $v = 7.5\pi \cos(30\pi t - 0.5\ \pi x)$

24. Perhatikan rambatan muka gelombang berikut.



Bentuk dan arah muka gelombang yang benarditunjukkan oleh nomor...
A. (1) dan (2)
B. (1) dan (3)
C. (1)
D. (3)
E. (1), (2), dan (3)

25. Percobaan pembiasaan gelombang digunakan tangki riak yang memiliki dua kedalaman. Pada saat diberikan gelombang terlihat kejadian seperti pada gambar berikut.



1) $v_1 > v_2$
2) $f_1 > f_2$

3) $n_1 < n_2$
4) $A_1 > A_2$

Hubungan yang tepat untuk menjelaskan peristiwa pembiasan gelombang tersebut ditunjukkan oleh nomor...

A. 1), 2), dan 3)
B. 1) dan 3)
C. 2) dan 4)
D. 4)
E. 1), 2), 3) dan 4)

KUNCI JAWABAN

PRETEST/POSTTEST

1. A	9. A	17. B	25.A
2. B	10. B	18. B	
3. A	11. D	19. B	
4. B	12. B	20. A	
5. B	13. A	21. D	
6. C	14. A	22. B	
7. D	15. E	23. E	
8. B	16. A	24. A	

Lampiran: 9 Peserta Didik Uji Coba Instrumen

KODE	NAMA RESPONDEN
UC-1	Abang
UC-2	Angnis Arimayanti
UC-3	Astrid
UC-4	Angga Saputra
UC-5	Dewi Marantika
UC-6	Eva Arnas
UC-7	Ebi Febrian
UC-8	Fika Saputra
UC-9	Gita Damayanti
UC-10	Jeri Setiawan
UC-11	Muh. Adil Saputra
UC-12	Putri Syamsiar
UC-13	Putriana Riski H.
UC-14	Rani Selfiani
UC-15	Rosmayana
UC-16	Rusdiawan
UC-17	Sindi
UC-18	Selfi Ilfiah
UC-19	Wahyudin
UC-20	Rian Febriansyah
UC-21	Alam Saputra
UC-22	Amrullah
UC-23	Arjuna Jonata
UC-24	Darlis
UC-25	Darmin
UC-26	Ipan Kusrianto
UC-27	Ryka Rosyta
UC-28	Sukma Maharani
UC-29	Hasan Mubarok
UC-30	Suryadi Teguh Wardoyo
UC-31	Titi Nur Halida
UC-32	Waltri Eva Nur Yanti
UC-33	Yogi Ferdiansyah
UC-34	Indun Mu'alimah

Lampiran : 10 Uji Validitas, Reliabilitas,Tingkat Kesukaran, dan Daya Pembeda Instrumen

1. Uji Validitas

Banyak responden	Butir Soal Pilihan Ganda																									
	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	Y1
UC-1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23
UC-2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	23
UC-3	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	22
UC-4	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	23
UC-5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
UC-6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25
UC-7	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	23
UC-8	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
UC-9	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	14
UC-10	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	17
UC-11	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	12
UC-12	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	11
UC-13	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	19
UC-14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	24
UC-15	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	22
UC-16	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	13
UC-17	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	12
UC-18	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	14
UC-19	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	21
UC-20	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	15
UC-21	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	19
UC-22	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	21
UC-23	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22
UC-24	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	19
UC-25	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	22
UC-26	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	14
UC-27	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	11
UC-28	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	19
UC-29	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	17
UC-30	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	19
UC-31	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	19
UC-32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	20
UC-33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	23
UC-34	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	11
∑x	27	17	31	26	27	24	25	26	28	22	28	33	23	24	21	27	27	24	27	29	24	24	23	26	21	
∑Y																										634
(∑Y)^2																										401956
(∑X)^2	729	289	961	676	729	576	625	676	784	484	784	1089	529	576	441	729	729	576	729	841	576	576	529	676	441	
∑XY	10852812	6833252	12460636	10450856	10852812	9646944	10048900	10450856	11254768	8843032	11254768	13264548	9244988	9646944	8441076	10852812	10852812	9646944	10852812	11656724	9646944	9646944	9244988	10450856	8441076	
∑X^2	27	17	31	26	26	24	25	26	28	22	28	33	23	24	21	27	27	24	27	29	24	24	23	26	21	
N	34																									
Rhitung	0,160297	0,720972	0,35829	0,355592	0,109833	0,469776	0,428955	0,515939	0,461786	0,480565	0,515311	-0,17523	0,452416	0,61266	0,411653	0,479903	0,429439	-0,02283	0,597652	0,446227	0,544413	0,529485	0,423338	0,531973	0,08974	
Rtabel	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	
Keterangan	TV	V	V	V	TV	V	V	V	V	V	V	TV	V	V	V	V	V	TV	V	V	V	V	V	V	TV	

2. Uji Reabilitas

Banyak responden	Butir Soal Pilihan Ganda																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
UC-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC-2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC-3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
UC-4	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC-5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC-6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC-7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC-8	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
UC-9	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
UC-10	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0
UC-11	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
UC-12	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
UC-13	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
UC-14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
UC-15	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
UC-16	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0
UC-17	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1
UC-18	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1
UC-19	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC-20	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1
UC-21	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
UC-22	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
UC-23	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
UC-24	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1
UC-25	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC-26	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
UC-27	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1
UC-28	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
UC-29	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
UC-30	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1
UC-31	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
UC-32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
UC-33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
UC-34	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0
Jumlah	17	31	26	24	25	26	28	22	28	24	23	21	27	27	27	29	24	24	23	26
r hitung	0,734371	0,366652	0,370581	0,472279	0,429743	0,466762	0,349391	0,557435	0,492085	0,651359	0,4711	0,418946	0,544069	0,459985	0,577702	0,438197	0,591665	0,561819	0,4711	0,578973
r tabel	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339
Kesimpulan	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
n	20																			
n-1	19																			
p	0,5	0,91	0,76	0,71	0,74	0,76	0,82	0,65	0,82	0,71	0,68	0,62	0,79	0,79	0,79	0,85	0,71	0,71	0,68	0,76
q	0,5	0,09	0,24	0,29	0,26	0,24	0,18	0,35	0,18	0,29	0,32	0,38	0,21	0,21	0,21	0,15	0,29	0,29	0,32	0,24
pq	0,25	0,08045	0,179931	0,207612	0,194637	0,179931	0,145329	0,228374	0,145329	0,207612	0,218858	0,236159	0,163495	0,163495	0,163495	0,125433	0,207612	0,207612	0,218858	0,179931
∑pq	3,704152249																			
Varian Skor	19,27629234																			
KR-20	0,850356807																			
Status	RELIABEL																			

3. Uji Tingkat Kesukaran

Banyak responden	Butir Soal Pilihan Ganda																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total Skor
UC-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
UC-2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
UC-3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	19
UC-4	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
UC-5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
UC-6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
UC-7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
UC-8	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	16
UC-9	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	9
UC-10	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	13
UC-11	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	7
UC-12	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	7
UC-13	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	16
UC-14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	19
UC-15	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	18
UC-16	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	8
UC-17	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	8
UC-18	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	12
UC-19	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
UC-20	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	10
UC-21	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	15
UC-22	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	18
UC-23	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	17
UC-24	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	14
UC-25	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
UC-26	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	10
UC-27	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	9
UC-28	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	15
UC-29	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	14
UC-30	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	14
UC-31	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	16
UC-32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	17
UC-33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	18
UC-34	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	8
Jumlah	17	31	26	24	25	26	28	22	28	24	23	21	27	27	27	29	24	24	23	26	502
TINGKAT KESUKARAN	0,5	0,911765	0,764706	0,705882	0,735294	0,764706	0,823529	0,647059	0,823529	0,705882	0,676471	0,617647	0,794118	0,794118	0,794118	0,852941	0,705882	0,705882	0,676471	0,764706	
KETERANGAN	SEDANG	MUDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	MUDAH	SEDANG	MUDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	MUDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	

4. Daya Pembeda

Banyak responden	Butir Soal Pilihan Ganda																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total Skor
UC-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
UC-6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
UC-7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
UC-2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
UC-3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	19
UC-4	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
UC-5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
UC-14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	19
UC-19	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
UC-25	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
UC-15	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	18
UC-22	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	18
UC-33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	18
UC-23	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	17
UC-32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	17
UC-8	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	16
UC-13	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	16
PT	0,882353	1	0,882353	0,882353	0,941176	0,882353	0,941176	0,823529	0,941176	0,941176	0,882353	0,705882	1	0,941176	1	1	0,941176	0,941176	0,882353	1	
UC-31	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	16
UC-21	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	15
UC-28	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	15
UC-24	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	14
UC-29	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	14
UC-30	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	14
UC-10	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	13
UC-18	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	12
UC-20	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	10
UC-26	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	10
UC-9	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	9
UC-27	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	9
UC-16	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	8
UC-17	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	8
UC-34	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	8
UC-11	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	7
UC-12	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	7
PB	0,117647	0,823529	0,647059	0,529412	0,529412	0,647059	0,705882	0,470588	0,705882	0,470588	0,470588	0,529412	0,588235	0,647059	0,588235	0,705882	0,470588	0,470588	0,470588	0,529412	
DB	0,764706	0,176471	0,235294	0,352941	0,411765	0,235294	0,235294	0,352941	0,235294	0,470588	0,411765	0,176471	0,411765	0,294118	0,411765	0,294118	0,470588	0,470588	0,411765	0,470588	
KETERANGAN	BAIK SEKA	JELEK	JELEK	CUKUP	BAIK	JELEK	JELEK	CUKUP	JELEK	BAIK	BAIK	JELEK	BAIK	JELEK	BAIK	JELEK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	

Lampiran 11: Soal *Pretest* dan *Posttest*

Kelas :
Petunjuk : Jawablah soal berikut pada lembar kerja yang disediakan dan pilihlah jawaban yang anda anggap benar di bawah ini.

1. Simpangan terbesar pada gelombang transversal disebut...
   A. Periode
   B. Frekuensi
   C. Panjang gelombang
   D. Amplitudo
   E. Gelombang bunyi

2. Beberapa macam gelombang sebagai berikut
   1) Longitudinal
   2) Mekanik
   3) Transversal
   4) Berjalan

   Gelombang yang berdasarkan arah getar adalah...
   A. 1 dan 3
   B. 1 dan 2
   C. 1 dan 4
   D. 2 dan 4
   E. 4 dan 3

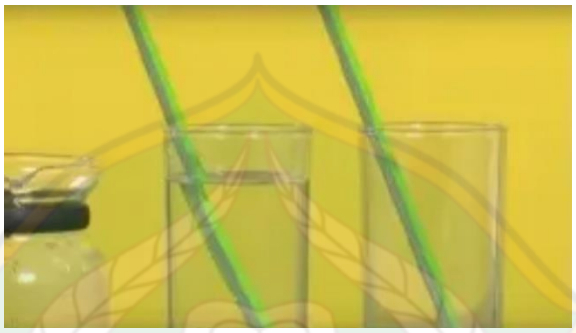
3. Perhatikan gambar di bawah ini!

Gambar di atas menunjukkan seolah-olah kolam renang yang dalam terlihat lebih dangkal. Contoh peristiwa sifat gelombang apakah ini?
   A. Pemantulan
   B. Pembiasaan
   C. Difraksi
   D. Interferensi
   E. Pembelokan

4. Gelombang mekanik datang dari udara menuju suatu medium yang memiliki indeks bias 4/3 dengan sudut datang 37°. Jika gelombang datang dengan kecepatan awal 30 m/s, kecepatan gelombang pada medium sebesar...m/s
   A. 30
   B. 36
   C. 40
   D. 45
   E. 60

5. Dua gabus berada di puncak-puncak gelombang. Keduanya bergerak naik turun di atas permukaan air laut sebanyak 20 kali dalam waktu 4 detik mengikuti gelombang air laut. Jika jarak kedua gabus 100 cm dan diantaranya terdapat dua lembah dan satu bukit, maka frekuensi gelombang dan cepat rambat gelombang berturut-turut adalah
   A. 0,2 Hz dan 200 cm/s
   B. 5,0 Hz dan 200 cm/s
   C. 0,2 Hz dan 250 cm/s
   D. 2,5 Hz dan 250 cm/s
   E. 5,0 Hz dan 250 cm/s

6. Perhatikan gambar di bawah ini!



   Fenomena karakterisitik gelombang terjadi ketika pensil dimasukkan ke dalam gelas yang berisi air seperti pada gambar seolah-olah patah. Karakteristik gelombang apakah yang terjadi...
   A. Pemantulan
   B. Pembiasaan
   C. Difraksi
   D. Interferensi
   E. Pembelokan

7. Perhatikan gambar di bawah ini!

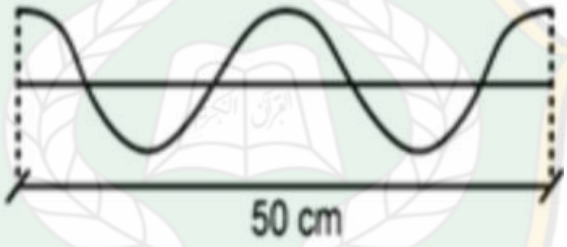
   Ketika orang tersebut sedang bercermin, dia akan melihat bayangan dari dirinya di terbut. Aktivitas ini merupakan salah satu karakteristik gelombang yakni...
   A. Pemantulan
   B. Pembiasaan
   C. Difraksi
   D. Interferensi
   E. Pembelokan

8. Sebuah pegas (slinky) digetarkan sehingga menghasilkan gelombang longitudinal dengan jarak dua rapatan terdekat = 40 cm. Jika cepat rambat gelombangnya 20 ms^{-1}, maka panjang gelombang dan frekuensi gelombangnya adalah...

A. 0,2 m dan 100 Hz
B. 0,4 m dan 50 Hz
C. 0,8 m dan 25 Hz
D. 40 m dan 0,50 Hz
E. 80 m dan 0,25 Hz

9. Ali seorang siswa kelas X, dan dani merupakan siswa kelas XI. Dimana kelas Dani dan Ali dipisahkan oleh sebuah dinding yang memiliki lubang udara pada bagian atasnya. Ketika kelas dalam keadaan tertutup Ali berbicara di dalam kelasnya dan pembicaraan itu didengarkan oleh Dani yang ada di kelas sebelah. Ilustrasi di atas menunjukkan bahwa bunyi bersifat...
   A. Refleksi
   B. Refraksi
   C. Intervensi
   D. Difraksi
   E. Polarisasi

10. Seutas tali digetarkan pada salah satu ujungnya sehingga menghasilkan gelombang seperti gambar berikut.



Tali digetarkan selama 0,5 s maka panjang gelombang dan cepat rambat gelombang berturut-turut adalah...
   A. 25 cm dan 100 cm/s
   B. 25 cm dan 50 cm/s
   C. 50 cm dan 25 cm/s
   D. 50 cm dan 100 cm/s
   E. 125 cm dan 25 cm/s

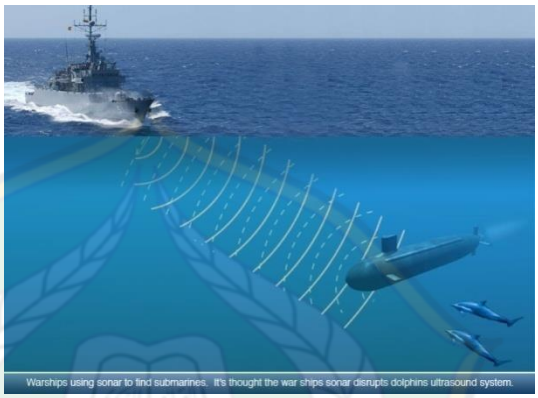
11. Berikut merupakan contoh peristiwa yang disebabkan sifat gelombang.
   1) Jika ada orang yang berteriak dalam gedung maka akan terjadi suara gema.
   2) Pada malam hari yang gelap jika ada lampu di dalam ruangan maka di sekitaran pintu yang terbuka akan terlihat lebih terang.
   3) Kolam renang yang dalam seolah-olah terlihat dangkal.
   4) Gelombang air laut yang terlihat jarak dua puncak berdekatan berubah menjadi lebih kecil saaat mendekati pantai.

   Manakah yang merupakan contoh peristiwa pemantulan dan difraksi gelombang?
   A. 1) dan 2)
   B. 1) dan3)
   C. 2) dan 4)
   D. 3) dan 4)
   E. 1) dan 4)

12. Peristiwa berikut yang menjelaskan terjadinya difraksi adalah...

A. Dua lampu yang dinyalakan dalam ruangan akan terlihat lebih terang dibandingkan satu lampu.
B. Cahaya yang melewati celah akan terlihat memancarkan seperti bintang atau sumber cahaya baru.
C. Terdengarnya suara dari dalam ruang walaupun di luar ruangan.
D. Hilangnya bunyi yang di dengar saat jauh dari sumber bunyi.
E. Gelombang air laut dapat melewati celah-celah sempit.

13. Perhatikan gambar berikut!



SONAR (Sound Navigation and Ranging) merupakan alat pendeteksi objek di bawah laut. SONAR ini merupakan salah satu teknologi yang menerapkan karakteristik gelombang. Karakteristik gelombang apakah yang diterapkan...
A. Pemantulan
B. Pembiasaan
C. Difraksi
D. Interferensi
E. Pembelokan

14. Dua gabus berjarak 2 meter berada mengapung dibukit dan lembah gelombang laut yang berdekatan. Butuh waktu 1 sekon untuk kedua gabus berubah posisi dari bukit ke lembah gelombang. Panjang gelombang dan kecepatan rambat gelombang laut tersebut adalah...
A. 2 m dan 2 m/s
B. 4 m dan 2 m/s
C. 2 m dan 4 m/s
D. 4 m dan 4 m/s
E. 8 m dan 8 m/s

15. Roni merasakan getaran gempa yang frekuensinya 15 Hz. Jika sumber getarannya dari pantai yang berjarak 60 km dan tiba di dalam 20 s, maka panjang gelombang gempa tersebut...
A. 100 m
B. 200 m
C. 500 m
D. 1000 m
E. 1500 m

16. Persamaan gelombang transversal mempunyai bentuk

$$y = 0.05\sin(2\pi t + 0.4\pi x)$$

Dengan x dan y dalam meter dan t dalam sekon. Berapakah arah rambat dan besar kecepatan gelombang tersebut...

A. Ke kiri dan 5 m/s
B. Ke kiri dan 2 m/s
C. Ke kiri dan o,4 m/s
D. Ke kanan dan 5 m/s
E. Ke kanan dan 2 m/s

17. Persamaan gelombang transversal mempunyai bentuk

$$y = 0.25\sin(6\pi t + 0.4x).$$

Dengan x dan y dalam meter dan t dalam sekon. Sudut fase dan fase gelombang di titik x = 0,5 m pada saat ujung kawat telah bergetar 0,1 sekon adalah...

A. 36^0 dan 0,1
B. 72^0 dan 0,2
C. 108^0 dan 0,3
D. 144^0 dan 0,4
E. 180^0 dan 0,5

18. peristiwa pembiasaan gelombang dapat berubah menjadi pemantulan apabila...

A. kerapatan medium gelombang datang lebih kecil dibandingkan dengan kerapatan medium gelombang bias.
B. Kerapatan medium gelombang datang lebih besar dibandingkan dengan kerapatan medium gelombang bias.
C. Kecepatan gelombang datang sama dengan kecepatan gelombang bias.
D. Laju gelombang tidak berubah ketika melalui dua medium yang berbeda.
E. Laju gelombang semakin kecil jika melalui sebuah medium.

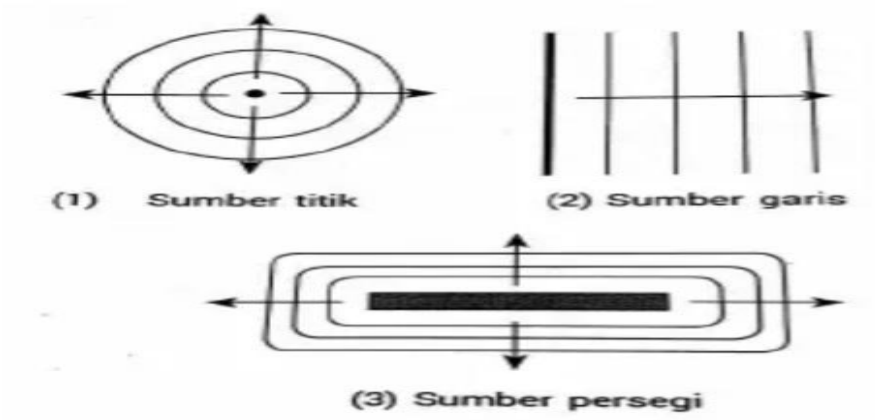
19. Suatu gelombang transversal memiliki persamaan

$$y = 0.25\sin\pi(30t - 0.5x)$$

Mempunyai persamaan kecepatan.....

A. $v = 0.25 sin\pi(30\pi t - 0.5x)$
B. $v = -0.25\sin(30\pi t - 0.5x)$
C. $v = 7.5\,\pi\sin(30\pi t - 0.5\pi x)$
D. $v = -7.5\,\pi\sin(30\pi t - 0.5\pi x)$
E. $v = 7.5\pi\cos(30\pi t - 0.5\,\pi x)$

20. Perhatikan rambatan muka gelombang berikut.



Bentuk dan arah muka gelombang yang benarditunjukkan oleh nomor...
A. (1) dan (2)
B. (1) dan (3)
C. (1)
D. (3)
E. (1), (2), dan (3)

Lampiran 12. Data Penelitian Hasil Belajar Kelas Eksperimen dan Kontrol

PRETEST POSTTEST KELAS XI IPA 1(EKSPERIMEN)					PRETEST-POSTTEST KELAS IPA 2 (KONTROL)			
NO	KODE	NAMA PESERTA DIDIK	NILAI PRETEST	NILAI POSTTEST	KODE	Nama Siswa	NILAI PRETEST	NILAI POSTEST
1	EK-1	Abdul Rochmin	20	65	K-1	Abdul Rochmin	15	60
2	EK-2	Abdul Rohman	20	65	K-2	Abu Najam Zulkifli	20	60
3	EK-3	Armansyah	20	70	K-3	Anisa Estianti S	20	70
4	EK-4	Delima Ismayanti	35	75	K-4	Anja Marwa Diningru	20	70
5	EK-5	Dillah Rahmatia Arman	30	75	K-5	Ashar	15	70
6	EK-6	Eca Saskia	35	75	K-6	Dewi Lestari	20	65
7	EK-7	Emylia Gymnastiadi R	35	75	K-7	Dewi Rohmatia	20	65
8	EK-8	Enis Mayang	–	–	K-8	Ece Fatmawati	–	65
9	EK-9	Erlina Sintia Wati	40	85	K-9	Fahriza Ramadani S	35	65
10	EK-10	Evi Yanti	45	85	K-10	Finartin	30	65
11	EK-11	Ilal Rahman Al-Auzi	45	85	K-11	Fitri Aprianti	30	60
12	EK-12	Inggi Kurniati	45	80	K-12	Gunadi	35	60
13	EK-13	Khoiri Maya Anti	45	80	K-13	Ica Sri Ayu Lestari	25	70
14	EK-14	Muh. Rizal Bakri	45	80	K-14	Intan Sri Bintang	35	75
15	EK-15	Muhammad Safudin	45	80	K-15	Irna Dewi Safitri	35	75
16	EK-16	Nur Aisa	45	–	K-16	Lida Rosdianti	40	75
17	EK-17	Rahma Nur Fitriani	50	85	K-17	Linda Nirmala	40	–
18	EK-18	Rahmat Cahya Riski	50	85	K-18	Mayang Citra Fianan	40	85
19	EK-19	Rahul Ramadan	50	85	K-19	Nanjas	40	80
20	EK-20	Rara Arung Saputri	50	85	K-20	Nelisa Fitri	40	80
21	EK-21	Reski Dwi Olivia	55	90	K-21	Nur Ainul Fitri R	45	80
22	EK-22	Richa Dwi Susanti	55	90	K-22	Pebri Anawai Sulma	45	80
23	EK-23	Riki Riyanto	60	90	K-23	Putriani	45	80
24	EK-24	Sarfina	60	90	K-24	Rasti	45	80
25	EK-25	Sartika	60	90	K-25	Serli Novia	50	–
26	EK-26	Selvi Indriyani	35	95	K-26	Serlina Serli Natasya	55	85
27	EK-27	Youfirman Ardianto	–	75	K-27	Siti Syamsiah	55	85
28					K-28	Suci Setyo Saputri	60	85
29					K-29	Ufri Novi Karmila	60	90
30					K-30	Ulki Septiani	60	90
31					K-31	Vingki Aprianti	–	90
32					K-32	Yeni Rartianingsih	65	85
33					K-33	Yusrida Puspita Dew	60	75
Jumlah			1075	2035	Jumlah		1200	2320
Xmax			60	95	Xmax		65	90
Xmin			20	65	Xmin		15	60

Lampiran :13 Perhitungan Data Deskriptif

A. *Pretest* Pada Kelas Eksperimen

1. Rentang Skor (Range)
   $R = Skor\ tertinggi - Skor\ Terendah$
   $R = 60 - 20 = 40$

2. Banyak Kelas
   $\boldsymbol{k = 1 + 3.3 \log n = 1 + 3.3 \log 25 = 1 + 3.3\ x\ 1.397}$
   $\boldsymbol{k = 1 + 4.6101 = 5.6101 = 6}$

3. Panjang Kelas
   $\boldsymbol{P = \frac{Rentang\ Skor}{Banyak\ Kelas} = \frac{40}{5.61} = 7.13 = 7}$

   Tabel Distribusi Frekuensi pretest peserta didik kelas eksperimen:

Interval Kelas	X_i	f_i	f_k	f_i . f_k	X_i^2	f_i . X_i^2	%
20-26	23	3	3	9	529	1587	12
27-33	30	1	4	4	900	900	4
34-40	37	5	9	32	1369	5476	16
41-47	44	7	16	128	1936	15488	32
48-54	51	4	20	80	2601	10404	16
55-61	58	5	25	125	3364	16820	20
Jumlah		25	76	378	10999	50675	100

4. Rata-Rata (Mean)
   $\boldsymbol{\bar{X} = \frac{\sum X}{n}}$
   $\boldsymbol{\bar{X} = \frac{1075}{25} = 43}$

5. Median
   $\boldsymbol{Me = T_b + \left(\frac{\frac{n}{2} - f_k}{f_i}\right), P}$
   $\boldsymbol{Me = 40.5 + \left(\frac{\frac{25}{2} - 5}{7}\right), 7}$
   $\boldsymbol{Me = 40.5 + \left(\frac{3.5}{7}\right), 7}$
   $\boldsymbol{Me = 40.5 + \left(\frac{3.5}{7}\right), 7}$
   $\boldsymbol{Me = 40.5 + 3.5 = 44}$

6. Modus
   Nilai yang paling sering pada hasil *pretest* peserta didik yaitu= 45

7. Variansi
   $\boldsymbol{s^2 = \frac{\sum f(x - \bar{x})^2}{n-1}}$
   $\boldsymbol{s^2 = \frac{3400}{25-1}}$
   $\boldsymbol{s^2 = 141.6667}$

8. Standar Deviasi
   $\boldsymbol{s = \sqrt{s^2}}$
   $\boldsymbol{s = \sqrt{141.6667}}$
   $\boldsymbol{s = 11.90238}$

Berdasarkan hasil perhitungan hasil *pretest* peserta didik pada kelas eksperimen, maka secara rinci dapat dilihat pada tabel berikut :

Statistik	Nilai *Pretest* Peserta Didik IPA 1
	Kelas Eksperimen
Rata-rata (mean)	43
Median	44
Modus	45
Varians	141,6667
Standar Deviasi	11,90238
Xmax	60
Xmin	20

B. Perhitungan data deskriptif *Post-test* pada kelas eksperimen

1. Rentang Skor (Range)

   $R = Skor\ tertinggi - Skor\ Terendah$

   $R = 95 - 65 = 30$

2. Banyak Kelas

   $\boldsymbol{k = 1 + 3.3 \log n = 1 + 3.3 \log 25 = 1 + 3.3\ x\ 1.397}$

   $\boldsymbol{k = 1 + 4.6101 = 5.6101 = 6}$

3. Panjang Kelas

   $\mathbf{P = \frac{Rentang\ Skor}{Banyak\ Kelas} = \frac{30}{5.61} = 5.347 = 6}$

   Tabel Distribusi Frekuensi pretest peserta didik kelas eksperimen

Interval Kelas	X_i	f_i	f_k	$f_i \cdot f_k$	X_i^2	$f_i \cdot X_i^2$	%
65-70	67,5	4	4	14	4556,25	182249	16
71-76	73,5	4	8	32	5402,25	5402,25	16
77-82	79,5	4	12	48	6320,25	25281	16
83-88	85,5	7	19	133	7310,25	51171,75	28
89-94	91,5	4	23	92	8372,25	33489	16
95-100	97,5	2	25	50	9506,25	19012,5	8
Jumlah		25					100

4. Rata-Rata (Mean)

   $\boldsymbol{\bar{X} = \frac{\sum X}{n}}$

   $\boldsymbol{\bar{X} = \frac{2035}{25} = 81.4}$

5. Median

   $\boldsymbol{Me = T_b + \left(\frac{\frac{n}{2} - f_k}{f_i}\right), P}$

   $\boldsymbol{Me = 82.5 + \left(\frac{\frac{25}{2} - 12}{7}\right), 6}$

   $\boldsymbol{Me = 82.5 + \left(\frac{0.5}{7}\right), 6}$

   $\boldsymbol{Me = 40.5 + 0.43 = 40.93}$

6. Modus

   Nilai yang paling sering pada hasil *pretest* peserta didik yaitu= 85

7. Variansi

   $\mathbf{s^2 = \frac{\sum f(x - \bar{x})^2}{n-1}}$

   $\mathbf{s^2 = \frac{1726}{25-1}}$

$$s^2 = 71.91667$$

8. Standar Deviasi

$$s = \sqrt{s^2}$$
$$s = \sqrt{71.91667}$$
$$s = 8.480369$$

Berdasarkan hasil perhitungan hasil *postest* peserta didik pada kelas eksperimen, maka secara rinci dapat dilihat pada tabel berikut :

Statistik	Nilai *Postest* Peserta Didik IPA 1
	Kelas Eksperimen
Rata-rata (mean)	81,4
Median	40,93
Modus	85
Varians	71,91667
Standar Deviasi	8,480369
Xmax	95
Xmin	65

C. Perhitungan Data Deskriptif *Pretest* Pada Kelas Kontrol

1. Rentang Skor (Range)

$$R = Skor\ tertinggi - Skor\ Terendah$$
$$R = 65 - 15 = 50$$

2. Banyak Kelas

$$k = 1 + 3.3 \log n = 1 + 3.3 \log 31 = 1 + 3.3\ x\ 1.491$$
$$k = 1 + 4.9203 = 5.9203 = 6$$

3. Panjang Kelas

$$P = \frac{Rentang\ Skor}{Banyak\ Kelas} = \frac{50}{5.9} = 8.47 = 9$$

Tabel Distribusi Frekuensi pretest peserta didik kelas kontrol:

Interval Kelas	X_i	f_i	f_k	f_i . f_k	X_i^2	f_i . X_i^2	%
15-23	19	7	7	49	361	2527	23
24-32	28	3	10	30	784	2352	10
33-41	37	9	19	171	1369	12321	29
42-50	46	5	24	120	2116	10580	16
51-59	55	2	26	52	3025	6050	6
60-68	64	5	31	155	4096	20480	16
Jumlah		31					100

4. Rata-Rata (Mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$
$$\bar{X} = \frac{1200}{31} = 38.709$$

5. Median

$$Me = T_b + \left(\frac{\frac{n}{2} - f_k}{f_i}\right), P$$
$$Me = 32.5 + \left(\frac{\frac{31}{2} - 10}{9}\right), 9$$
$$Me = 32.5 + \left(\frac{5.5}{7}\right), 9$$
$$Me = 32.5 + 7.07 = 39.57$$

6. Modus

Nilai yang paling sering pada hasil *pretest* peserta didik yaitu= 40

7. Variansi

$$s^2 = \frac{\sum f(x-\bar{x})^2}{n-1}$$

$$s^2 = \frac{6598.387}{31-1}$$

$$s^2 = 219.9462$$

8. Standar Deviasi

$$s = \sqrt{s^2}$$

$$s = \sqrt{219.9462}$$

$$s = 14.83058$$

Berdasarkan hasil perhitungan hasil *pretest* peserta didik pada kelas kontrol, maka secara rinci dapat dilihat pada tabel berikut :

Statistik	Nilai *Pretest* Peserta Didik IPA 2
	Kelas Kontrol
Rata-rata (mean)	38,709
Median	39,57
Modus	40
Varians	219.9462
Standar Deviasi	14,83058
Xmax	65
Xmin	15

D. Perhitungan Data Deskriptif *Posttest* Pada Kelas Kontrol

1. Rentang Skor (Range)

$$R = Skor\ tertinggi - Skor\ Terendah$$

$$R = 90 - 60 = 30$$

2. Banyak Kelas

$$k = 1 + 3.3 \log n = 1 + 3.3 \log 31 = 1 + 3.3\ x\ 1.491$$

$$k = 1 + 4.9203 = 5.9203 = 6$$

3. Panjang Kelas

$$P = \frac{Rentang\ Skor}{Banyak\ Kelas} = \frac{30}{5.9} = 5.08 = 5$$

Tabel Distribusi Frekuensi pretest peserta didik kelas kontrol

Interval Kelas	X_i	f_i	f_k	f_i . f_k	X_i^2	f_i . X_i^2	%
60-64	62	4	4	16	3844	15376	13
65-70	67,5	9	13	117	4556,25	41006,25	29
71-76	73,5	4	17	68	5402,25	21609	13
77-81	79	6	23	138	6241	37466	19
82-86	64	5	28	140	4096	20480	16
87-91	89	3	31	93	7921	23763	10
Jumlah		31					100

4. Rata-Rata (Mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{2320}{31} = 74.84$$

5. Median

$$Me = T_b + \left(\frac{\frac{n}{2} - f_k}{f_i}\right), P$$

$$Me = 70.5 + \left(\frac{\frac{31}{2} - 13}{4}\right), 5$$

$$Me = 70.5 + \left(\frac{2.5}{4}\right), 5$$

$$Me = 70.5 + 3.125 = 73.625$$

6. Modus

Nilai yang paling sering pada hasil *pretest* peserta didik yaitu= 80

7. Variansi

$$s^2 = \frac{\sum f(x-\bar{x})^2}{n-1}$$

$$s^2 = \frac{2824.19}{31-1}$$

$$s^2 = 94.13979$$

8. Standar Deviasi

$$s = \sqrt{s^2}$$

$$s = \sqrt{94.13979}$$

$$s = 9.702566$$

Berdasarkan hasil perhitungan hasil *posttest* peserta didik pada kelas eksperimen, maka secara rinci dapat dilihat pada tabel berikut :

Statistik	Nilai *Posttest* Peserta Didik IPA 2
	Kelas Kontrol
Rata-rata (mean)	74,84
Median	73,625
Modus	80
Varians	94,13978
Standar Deviasi	9,702566
Xmax	90
Xmin	60

Lampiran:14 Kecenderungan Kategori

$$interval\ nilai = \frac{Nilai\ Maksimal - nilai\ KKM}{3}$$

$$Interval\ nilai = \frac{100-65}{3} = 11.6$$

Adapun penentuan kecenderungan kategori, berdasarkan interval nilai KKM.Maka dapat dituliskan kategori perolehan skor sebagai berikut:

89≤X≤100 : Tinggi
77≤X≤88 : Sedang
65≤X≤76 : Cukup
X<65 : Rendah

Maka kecenderungan kategori pada kelas eksperimen dan kontrol sebagai berikut:

1. *Pretest* Kelas Eksperimen

Interval Nilai	Frekuensi	Persentase (%)	Kategori
89≤X≤100	0	0	Tinggi
77≤X≤88	0	0	Sedang
65≤X≤76	0	0	Cukup
X<65	25	100	Rendah
Jumlah	25	100	

2. *Posttest* kelas eksperimen

Interval Nilai	Frekuensi	Persentase (%)	Kategori
89≤X≤100	6	24	Tinggi
77≤X≤88	11	44	Sedang
65≤X≤76	8	32	Cukup
X<65	0	0	Rendah
Jumlah	25	100	

3. *Pretest* Kelas Kontrol

Interval Nilai	Frekuensi	Persentase (%)	Kategori
89≤X≤100	0	0	Tinggi
77≤X≤88	0	0	Sedang
65≤X≤76	5	16	Cukup
X<65	26	84	Rendah
Jumlah	31	100	

4.*Posttest* Kelas Kontrol

Interval Nilai	Frekuensi	Persentase (%)	Kategori
89≤X≤100	3	10	Tinggi
77≤X≤88	11	35	Sedang
65≤X≤76	13	42	Cukup
X<65	4	13	Rendah
Jumlah	25	100	

Lampiran: 15 Persentase Observasi

$$Aktivitas\ Siswa(guru) = \frac{Skor\ Perolehan}{Skor\ Maksimum} x\ 100$$

Kategori persentase:

75-100 = Sangat Baik
50-74 = Baik
25-49 = Cukup
<25 = Kurang

Adapun perolehan persentase pada tabel berikut:

1. Persentase Observasi Guru

Jumlah Skor	Skor Maksimum	Persentase (%)	Kategori	Keterangan
9	13	63	Baik	Pertemuan ke-1
10	13	77	Sangat Baik	Pertemuan ke-2
11	13	92	Sangat Baik	Pertemuan ke-3
11	13	92	Sangat Baik	Pertemuan ke-4
13	13	100	Sangat Baik	Pertemuan ke-5

2. Persentase Observasi Peserta Didik

Jumlah Skor	Skor Maksimum	Persentase (%)	Kategori	Keterangan
8	13	62	Baik	Pertemuan ke-1
10	13	77	Sangat Baik	Pertemuan ke-2
11	13	92	Sangat Baik	Pertemuan ke-3
11	13	92	Sangat Baik	Pertemuan ke-4
13	13	100	Sangat Baik	Pertemuan ke-5

Lampiran : 16 Hasil Belajar LKPD Peserta Didik

HASIL BELAJAR LKPD KELAS EKSPERIMEN						
NO	Nama Siswa	LKPD I	LKPD 2	LKPD 3	LKPD 4	LKPD 5
1	Abdul Rochmin	80	95	97	90	97
2	Abdul Rohman	77	95	97	95	98
3	Armansyah	75	80	87	95	98
4	Delima Ismayanti	75	80	87	98	98
5	Dillah Rahmatia Arm	90	84	85	98	98
6	Eca Saskia	75	95	85	90	97
7	Emylia Gymnastiadi	77	84	85	90	100
8	Enis Mayang	75	–	97	90	98
9	Erlina Sintia Wati	90	84	85	98	98
10	Evi Yanti	75	95	97	90	97
11	Ilal Rahman Al-Auzi	90	84	85	90	97
12	Inggi Kurniati	77	84	85	90	100
13	Khoiri Maya Anti	80	80	87	95	100
14	Muh. Rizal Bakri	77	84	85	98	100
15	Muhammad Safudin	80	95	97	90	97
16	Nur Aisa	77	76	85	90	97
17	Rahma Nur Fitriani	77	76	85	90	100
18	Rahmat Cahya Riski	75	84	85	90	97
19	Rahul Ramadan	75	–	85	90	100
20	Rara Arung Saputri	90	76	85	98	98
21	Resky Dwi Olivia	75	95	97	90	–
22	Richa Dwi Susanti	90	76	85	98	98
23	Riki Riyanto	90	76	85	98	98
24	Sarfina	80	80	87	95	98
25	Sartika	80	80	87	95	98
26	Selvi Indriyani	80	76	85	90	100
27	Youfirman Ardianto	75	80	87	95	98
	RATA"	79,89	83,76	88,11	93,19	98,27

Lampiran : 17 Uji Normalitas Pretest Kelas Eksperimen

a. Uji Normalitas *Liliefors*

NO	Xi	X̄	S	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	20			-1,93239	0,026656	0,04	0,01334409
2	20			-1,93239	0,026656	0,08	0,05334409
3	20			-1,93239	0,026656	0,12	0,09334409
4	30			-1,09222	0,137369	0,16	0,02263146
5	35			-0,67213	0,250749	0,2	0,05074906
6	35			-0,67213	0,250749	0,24	0,01074906
7	35			-0,67213	0,250749	0,28	0,02925094
8	35			-0,67213	0,250749	0,32	0,06925094
9	40			-0,25205	0,400501	0,36	0,04050105
10	45			0,168034	0,566722	0,4	0,16672158
11	45			0,168034	0,566722	0,44	0,12672158
12	45			0,168034	0,566722	0,48	0,08672158
13	45	43,00	11,90	0,168034	0,566722	0,52	0,04672158
14	45			0,168034	0,566722	0,56	0,00672158
15	45			0,168034	0,566722	0,6	0,03327842
16	45			0,168034	0,566722	0,64	0,07327842
17	50			0,588118	0,721773	0,68	0,04177333
18	50			0,588118	0,721773	0,72	0,00177333
19	50			0,588118	0,721773	0,76	0,03822667
20	50			0,588118	0,721773	0,8	0,07822667
21	55			1,008202	0,843321	0,84	0,00332117
22	55			1,008202	0,843321	0,88	0,03667883
23	60			1,428286	0,923395	0,92	0,00339518
24	60			1,428286	0,923395	0,96	0,03660482
25	60			1,428286	0,923395	1	0,07660482
L Hitung							0,16672158
L Tabel							0,173
Keterangan							NORMAL

Dalam uji normalitas berlaku ketentuan yaitu jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka data berdistribusi normal dan jika $L_{hitung} > L_{tabel}$ maka data tidak berdistribusi normal dengan taraf signifikasi 5%. Jika $\overline{X}$ = 43 dan S=11,90 maka data yang diperoleh seperti pada tabel di atas dengan menggunkan rumus sebagai berikut:

1. Urutan Nilai Zi

$$\boldsymbol{Zi = \frac{Xi - \overline{X}}{s}}$$

2. Nilai F(Zi)

   Menggunakan rumus Excel "=NORMDIST(CELL)"

3. Nilai S(Zi)

$$S(Zi) = \frac{f_{kum}}{n}$$

4. Nilai $|\boldsymbol{F(Zi) - S(Zi)}|$

Jika data terbesar yang ditemukan dari hasil perhitungan $|F(Zi) - S(Zi)|$ yaitu 0,1667 maka nilai L_{hitung} di kelas eksperiemn

untuk *pretest* =0,1667. Dan jumlah peserta didik yang mengikuti tes sebanyak 25 maka nilai L_{tabel}= 0,173. Jadi $L_{hitung} < L_{tabel}$ = 0,1667 < 0,173 dengan taraf signifikansi 5%, maka data kelas eksperimen nilai pretest berdistribusi normal.

b. Uji Normalitas SPSS

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		PRE.EKS
N		25
Normal Parameters[a,b]	Mean	43,00
	Std. Deviation	11,902
Most Extreme Differences	Absolute	,207
	Positive	,093
	Negative	-,207
Kolmogorov-Smirnov Z		1,034
Asymp. Sig. (2-tailed)		,236

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Lampiran:18 Uji Normalitas *Posttest* Kelas Eksperimen Perhitungan Excel

a. Uji Normalitas *Liliefors*

NO	Xi	X	S	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	65			-1,93388	0,026564	0,04	0,013435935
2	65			-1,93388	0,026564	0,08	0,053435935
3	70			-1,34428	0,089429	0,12	0,030571239
4	70			-1,34428	0,089429	0,16	0,070571239
5	75			-0,75468	0,225219	0,2	0,025219275
6	75			-0,75468	0,225219	0,24	0,014780725
7	75			-0,75468	0,225219	0,28	0,054780725
8	75			-0,75468	0,225219	0,32	0,094780725
9	80			-0,16509	0,434438	0,36	0,074437695
10	80			-0,16509	0,434438	0,4	0,034437695
11	80			-0,16509	0,434438	0,44	0,005562305
12	80			-0,16509	0,434438	0,48	0,045562305
13	85	81,4	8,48	0,42451	0,664403	0,52	0,144402972
14	85			0,42451	0,664403	0,56	0,104402972
15	85			0,42451	0,664403	0,6	0,064402972
16	85			0,42451	0,664403	0,64	0,024402972
17	85			0,42451	0,664403	0,68	0,015597028
18	85			0,42451	0,664403	0,72	0,055597028
19	85			0,42451	0,664403	0,76	0,095597028
20	90			1,014107	0,844734	0,8	0,044734093
21	90			1,014107	0,844734	0,84	0,004734093
22	90			1,014107	0,844734	0,88	0,035265907
23	90			1,014107	0,844734	0,92	0,075265907
24	95			1,603704	0,94561	0,96	0,014389689
25	95			1,603704	0,94561	1	0,054389689
L Hitung							0,144402972
L Tabel							0,173
Keterangan							NORMAL

Dalam uji normalitas berlaku ketentuan yaitu jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka data berdistribusi normal dan jika $L_{hitung} > L_{tabel}$ maka data tidak berdistribusi normal dengan taraf signifikasi 5%. Jika $\overline{X}$ = 81,4 dan S=8,48 maka data yang diperoleh seperti pada tabel di atas, dengan menggunkan rumus sebagai berikut:

1. Urutan Nilai Zi

   $$\boldsymbol{Zi = \frac{Xi - \overline{X}}{S}}$$

2. Nilai F(Zi)

   Menggunakan rumus Excel "=NORMDIST(CELL)"

3. Nilai S(Zi)

   $$S(Zi) = \frac{f_{kum}}{n}$$

4. Nilai $|\boldsymbol{F(Zi) - S(Zi)}|$

Jika data terbesar yang ditemukan dari hasil perhitungan $|F(Zi) - S(Zi)|$ yaitu 0,1444 maka nilai L_{hitung} di kelas eksperiemn untuk *posttest* =0,1444. Dan jumlah peserta

didik yang mengikuti tes sebanyak 25 maka nilai L_{tabel} = 0,173. Jadi $L_{hitung} < L_{tabel}$ = 0,1444 < 0,173 dengan taraf signifikansi 5%, maka data kelas eksperimen nilai pretest berdistribusi normal.

b. Uji Normalitas SPSS

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		POST. EKS
N		25
Normal Parameters[a,b]	Mean	81,4000
	Std. Deviation	8,48037
Most Extreme Differences	Absolute	,184
	Positive	,096
	Negative	-,184
Kolmogorov-Smirnov Z		,922
Asymp. Sig. (2-tailed)		,363

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Lampiran: 19 Uji Normalitas *Pretest* Kelas Kontrol Perhitungan Excel

a. Uji Normalitas *Liliefors*

NO	Xi	X	S	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi	F|(Zi)-S(Zi)|
1	15			-1,5987	0,05	0,032258	0,02	0,02268541
2	15			-1,5987	0,05	0,064516	-0,01	0,00957265
3	20			-1,26156	0,10	0,096774	0,01	0,00677932
4	20			-1,26156	0,10	0,129032	-0,03	0,02547874
5	20			-1,26156	0,10	0,16129	-0,06	0,05773681
6	20			-1,26156	0,10	0,193548	-0,09	0,08999487
7	20			-1,26156	0,10	0,225806	-0,12	0,12225294
8	25			-0,92442	0,18	0,258065	-0,08	0,08043047
9	30			-0,58728	0,28	0,290323	-0,01	0,01181411
10	30			-0,58728	0,28	0,322581	-0,04	0,04407217
11	35			-0,25014	0,40	0,354839	0,05	0,046402
12	35			-0,25014	0,40	0,387097	0,01	0,01414394
13	35			-0,25014	0,40	0,419355	-0,02	0,01811412
14	35			-0,25014	0,40	0,451613	-0,05	0,05037219
15	40			0,087004	0,53	0,483871	0,05	0,05079493
16	40	38,71	14,83	0,087004	0,53	0,516129	0,02	0,01853687
17	40			0,087004	0,53	0,548387	-0,01	0,0137212
18	40			0,087004	0,53	0,580645	-0,05	0,04597926
19	40			0,087004	0,53	0,612903	-0,08	0,07823733
20	45			0,424145	0,66	0,645161	0,02	0,01910878
21	45			0,424145	0,66	0,677419	-0,01	0,01314928
22	45			0,424145	0,66	0,709677	-0,05	0,04540735
23	45			0,424145	0,66	0,741935	-0,08	0,07766541
24	50			0,761286	0,78	0,774194	0,00	0,00256345
25	55			1,098428	0,86	0,806452	0,06	0,05753947
26	55			1,098428	0,86	0,83871	0,03	0,0252814
27	60			1,435569	0,92	0,870968	0,05	0,0534697
28	60			1,435569	0,92	0,903226	0,02	0,02121164
29	60			1,435569	0,92	0,935484	-0,01	0,01104643
30	60			1,435569	0,92	0,967742	-0,04	0,04330449
31	65			1,77271	0,96	1	-0,04	0,0381384
L Hitung								0,12225294
L Tabel								0,1591303
Ket								NORMAL

Dalam uji normalitas berlaku ketentuan yaitu jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka data berdistribusi normal dan jika $L_{hitung} > L_{tabel}$ maka data tidak berdistribusi normal dengan taraf signifikasi 5%. Jika $\overline{X}$ = 38,71 dan S=14,83 maka data yang diperoleh seperti pada tabel di atas, dengan menggunakan rumus berikut:

1. Urutan Nilai Zi

$$\boldsymbol{Zi = \frac{Xi - \overline{X}}{S}}$$

2. Nilai F(Zi)

   Menggunakan rumus Excel "=NORMDIST(CELL)"

3. Nilai S(Zi)

$$S(Zi) = \frac{f_{kum}}{n}$$

4. Nilai $\boldsymbol{|F(Zi) - S(Zi)|}$

Jika data terbesar yang ditemukan dari hasil perhitungan $|F(Zi) - S(Zi)|$ yaitu 0,1222 maka nilai L_{hitung} di kelas kontrol untuk

pretest $\frac{0.886}{\sqrt{n}} = \frac{0.886}{\sqrt{31}}$ =0,1591. Dan jumlah peserta didik yang mengikuti tes sebanyak 31 maka nilai L_{tabel} = 0,1591. Jadi $L_{hitung} < L_{tabel}$ = 0,1222 < 0,1591 dengan taraf signifikansi 5%, maka data kelas eksperimen nilai pretest berdistribusi normal

b. Uji Normalitas SPSS

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		PRE. KON
N		31
Normal Parameters[a,b]	Mean	38,71
	Std. Deviation	14,831
Most Extreme Differences	Absolute	,122
	Positive	,122
	Negative	-,090
Kolmogorov-Smirnov Z		,681
Asymp. Sig. (2-tailed)		,743

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Lampiran: 20 Uji Normalitas Postest Kelas Kontrol Perhitungan Excel

a. Uji Normalitas *Liliefors*

NO	Xi	X	S	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	60			-1,52936	0,063088	0,032258	0,03082963
2	60			-1,52936	0,063088	0,064516	0,00142843
3	60			-1,52936	0,063088	0,096774	0,0336865
4	60			-1,52936	0,063088	0,129032	0,06594456
5	65			-1,01403	0,155284	0,16129	0,00600652
6	65			-1,01403	0,155284	0,193548	0,03826458
7	65			-1,01403	0,155284	0,225806	0,07052265
8	65			-1,01403	0,155284	0,258065	0,10278071
9	65			-1,01403	0,155284	0,290323	0,13503877
10	70			-0,4987	0,308994	0,322581	0,01358673
11	70			-0,4987	0,308994	0,354839	0,04584479
12	70			-0,4987	0,308994	0,387097	0,07810286
13	70			-0,4987	0,308994	0,419355	0,11036092
14	75			0,016623	0,506631	0,451613	0,0550186
15	75			0,016623	0,506631	0,483871	0,02276053
16	75	74,84	9,70	0,016623	0,506631	0,516129	0,00949753
17	75			0,016623	0,506631	0,548387	0,0417556
18	80			0,531951	0,70262	0,580645	0,1219749
19	80			0,531951	0,70262	0,612903	0,08971683
20	80			0,531951	0,70262	0,645161	0,05745877
21	80			0,531951	0,70262	0,677419	0,0252007
22	80			0,531951	0,70262	0,709677	0,00705736
23	80			0,531951	0,70262	0,741935	0,03931543
24	85			1,047279	0,852514	0,774194	0,07832092
25	85			1,047279	0,852514	0,806452	0,04606285
26	85			1,047279	0,852514	0,83871	0,01380479
27	85			1,047279	0,852514	0,870968	0,01845328
28	85			1,047279	0,852514	0,903226	0,05071134
29	90			1,562606	0,940927	0,935484	0,00544351
30	90			1,562606	0,940927	0,967742	0,02681455
31	90			1,562606	0,940927	1	0,05907262
L Hitung							0,13503877
L Tabel							0,1591303
Ket							NORMAL

Dalam uji normalitas berlaku ketentuan yaitu jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka data berdistribusi normal dan jika $L_{hitung} > L_{tabel}$ maka data tidak berdistribusi normal dengan taraf signifikasi 5%. Jika $\overline{X}$ = 74,84 dan S = 9,70 maka data yang diperoleh seperti pada tebel di atas, dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

1. Urutan Nilai Zi

   $$\boldsymbol{Zi = \frac{Xi - \overline{X}}{S}}$$

2. Nilai F(Zi)

   Menggunakan rumus Excel "=NORMDIST(CELL)"

3. Nilai S(Zi)

   $$S(Zi) = \frac{f_{kum}}{n}$$

4. Nilai $|\boldsymbol{F(Zi) - S(Zi)}|$

Jika data terbesar yang ditemukan dari hasil perhitungan $|F(Zi) - S(Zi)|$ yaitu

0,13504 maka nilai L_{hitung} di kelas kontrol untuk *posttest* $\frac{0.886}{\sqrt{n}} = \frac{0.886}{\sqrt{31}}$ =0,1591. Dan jumlah peserta didik yang mengikuti tes sebanyak 31 maka nilai L_{tabel} =0,173. Jadi $L_{hitung} < L_{tabel}$ = 0,1350 < 0,1591 dengan taraf signifikansi 5%, maka data kelas eksperimen nilai pretest berdistribusi normal.

b. Uji Normalitas SPSS

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		POST. KON
N		31
Normal Parameters[a,b]	Mean	74,84
	Std. Deviation	9,703
Most Extreme Differences	Absolute	,154
	Positive	,135
	Negative	-,154
Kolmogorov-Smirnov Z		,859
Asymp. Sig. (2-tailed)		,452

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Lampiran:21 Uji Homogenitas *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kontrol Menggunakan Perhitungan *Microsoft Excel*

NO	EKSPERIMEN	KONTROL
1	20	15
2	20	15
3	20	20
4	30	20
5	35	20
6	35	20
7	35	20
8	35	25
9	40	30
10	45	30
11	45	35
12	45	35
13	45	35
14	45	35
15	45	40
16	45	40
17	50	40
18	50	40
19	50	40
20	50	45
21	55	45
22	55	45
23	60	45
24	60	50
25	60	55
26		55
27		60
28		60
29		60
30		60
31		65
VARIAN 1		141,6666667
VARIAN 2		219,9462366
F Hitung		1,55256167
F Tabel		1,938956549
KET		HOMOGEN

Hipotesis Hasil Belajar

H_0 = Kedua varians sama

H_1 = Kedua varians berbeda

Kedua uji homogenitas berlaku ketentuan yaitu jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka terima H_0(homogen) dan yaitu jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka terima H_1(homogen). Jika varians *pretest* kelas eksperimen 141,667 dan varians kelas kontrol 219,946, maka data yang diperoleh:

$$f_{hitung} = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

$$f_{hitung} = \frac{219.946}{141.667} = 1.553$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan $dk_{pembilang}$ n-1=31-1=30 dan $dk_{penyebut}$ n-1= 25-1= 24. Maka diperoleh $f_{tabel} = 1.939$. Sehingga $F_{hitung} < F_{tabel}$ = 1,553 < 1,939, maka variansi hasil belajar homogen dan H_O diterima.

Lampiran:22 Uji Homogenitas *Pretest Posttest* Kelas Eksperimen Menggunakan Perhitungan *Microsoft Excel*

No	pre.eks	post.eks
1	20	65
2	20	65
3	20	70
4	30	70
5	35	75
6	35	75
7	35	75
8	35	75
9	40	80
10	45	80
11	45	80
12	45	80
13	45	85
14	45	85
15	45	85
16	45	85
17	50	85
18	50	85
19	50	85
20	50	90
21	55	90
22	55	90
23	60	90
24	60	95
25	60	95
r12	:	0,97
s1	:	11,902
s2	:	8,480
s1^2	:	141,67
s2^2	:	71,92
dk	:	23
t	:	6,910730
t_tabel	:	2,069

Analisis perhitungan manual:

$$t = \frac{S_1^2 - S_2^2}{2S_1S_2\sqrt{\frac{1-r_{12}^2}{dk}}}$$

$$t = \frac{141.67-71.92}{2\ x\ 8.48\ x\ 11.902\ \sqrt{\frac{1-0.97^2}{23}}}$$

$$t = \frac{69.75}{201.86\ x\ 0.05}$$

$$t = \frac{69.75}{10.093}$$

$$t = 6.910$$

Kriteria: jika t < t_{tabel} maka data homogen dan jika t > t_{tabel} maka data tidak homogen.

Berdasarkan data di atas maka dapat disimpulkan t > t_{tabel} yaitu 6,910 > 2,069 maka data tidak homogen

Lampiran:23 Uji Homogenitas Posttest Kelas Eksperimen dan Kontrol Menggunakan Perhitungan *Microsoft Excel*

NO	EKSPERIMEN	KONTROL
1	65	60
2	65	60
3	70	60
4	70	60
5	75	65
6	75	65
7	75	65
8	75	65
9	80	65
10	80	70
11	80	70
12	80	70
13	85	70
14	85	75
15	85	75
16	85	75
17	85	75
18	85	80
19	85	80
20	90	80
21	90	80
22	90	80
23	90	80
24	95	85
25	95	85
26		85
27		85
28		85
29		90
30		90
31		90
VARIAN 1	71,91666667	
VARIAN 2	94,13978495	
F Hitung	1,309012073	
F Tabel	1,938956549	
Ket	HOMOGEN	

Hipotesis Hasil Belajar

H_0 = Kedua varians sama

H_1 = Kedua varians berbeda

Kedua uji homogenitas berlaku ketentuan yaitu jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka terima H_0(homogen) dan yaitu jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka terima H_1(tidak homogen). Jika varians *posttest* kelas eksperimen 71,917 dan variansi *posttest* kelas kontrol 94,139, maka data yang diperoleh:

$$f_{hitung} = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

$$f_{hitung} = \frac{94.139}{71.917} = 1.309$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan $dk_{pembilang}$ n-1=31-1=30 dan $dk_{penyebut}$ n-1= 25-1= 24. Maka diperoleh $f_{tabel} = 1.309$ Sehingga $F_{hitung} < F_{tabel}$ = 1,969 < 1,984, maka variansi hasil belajar homogen dan H_O diterima.

Lampiran:24 Uji Hipotesis (1) Pretest Kelas Eksperimen dan Kontrol Menggunakan

a. Perhitungan Microsost Excel dan Manual

NO	EKSPERIMEN	KONTROL				
1	20	15			x1^2	X2^2
2	20	20		20	400	15
3	20	20		20	400	20
4	35	20		20	400	20
5	30	15		35	1225	20
6	35	20		30	900	15
7	35	20		35	1225	20
8	40	35		35	1225	20
9	45	30		40	1600	35
10	45	30		45	2025	30
11	45	35		45	2025	30
12	45	25		45	2025	35
13	45	35		45	2025	25
14	45	35		45	2025	35
15	45	40		45	2025	35
16	50	40		45	2025	40
17	50	40		50	2500	40
18	50	40		50	2500	40
19	50	40		50	2500	40
20	55	45		50	2500	40
21	55	45		55	3025	45
22	60	45		55	3025	45
23	60	45		60	3600	45
24	60	50		60	3600	45
25	35	55		60	3600	50
26		55		35	1225	55
27		60				55
28		60				60
29		60				60
30		65				60
31		60				65
RATA-RATA	43	38,710				60
dk(ni+n2-2	54		jumlah	1075	49625	1200
S1**^2**	135			(x1^2)^2		(x2^2)^2
S2^2	211,8511967		jumlah	1155625		1440000
n1	25					
n2	31					
Thitung	1,227					
Ttabel	2,004879275					
Ket	HO DITERIMA					

Hipotesis:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$
$$H_0 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Jika $\bar{X}1 = 43$ dan $\bar{X}2 = 38.71$, $S_1 = 11.90$ dan $S_2 = 14.83$, dan $s_1^2 = 141.61$ $s_2^2 = 219.95$

Maka:

Maka varians gabungannya adalah:

$$S = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2+(n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}}$$

$$S = \sqrt{\frac{(25-1)141.61+(31-1)219.95}{25+31-2}} = 13.61$$

Dan t_{hitung}

$$t = \frac{\bar{x}_1-\bar{x}_2}{s\sqrt{\frac{1}{n_1}+\frac{2}{n_2}}}$$

$$t = \frac{43-38.71}{13.61\sqrt{\frac{1}{25}+\frac{1}{31}}} = 1.2$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan $dk_{(n1+n2-2)} = 25 + 31 - 2 = 54$ maka diperoleh t_{Tabel}= 2,005. Sehingga $t_{hitung} < t_{tabel}$ = 1,2 < 2,005 (H0 Dierima). Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan hasil belajar peserta didik yang sebelum perlakuan di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

b. Uji Homogenitas dan Hipotesis dengan 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
Nilai	Equal variances assumed	1,652	,204	1,173	54	,246	4,29032	3,65773	-3,04298	11,62362
	Equal variances not assumed			1,201	54,000	,235	4,29032	3,57235	-2,87181	11,45246

Lampiran:25 Uji Hipotesis (2) Sebelum dan Sesudah perlakuan di Kelas Eksperimen Perhitungan Microsost Excel dan Manual

No	pre.eks	post.eks
1	20	65
2	20	65
3	20	70
4	30	70
5	35	75
6	35	75
7	35	75
8	35	75
9	40	80
10	45	80
11	45	80
12	45	80
13	45	85
14	45	85
15	45	85
16	45	85
17	50	85
18	50	85
19	50	85
20	50	90
21	55	90
22	55	90
23	60	90
24	60	95
25	60	95
r12	:	0,97
s1	:	11,902
s2	:	8,480
s1^2	:	141,67
s2^2	:	71,92

Dari tabel tersebut diperoleh data berikut:

$\bar{X}1 = 43$

$\bar{X}2 = 81.4$

$W1 = \frac{S_1^2}{n_1} = \frac{141.67}{25} = 5.67$

$W2 = \frac{S_2^2}{n_2} = \frac{71.92}{25} = 2.88$

$t = 2.064$

Maka hipotesis dapat diuji menggunakan rumus sebagai berikut:

$$t' = \frac{|\bar{X}1 - \bar{X}2|}{\sqrt{\left(\frac{S_1{}^2}{n_1}\right) + \left(\frac{S_2{}^2}{n_1}\right)}}$$

$$t' = \frac{|43 - 81.4|}{\sqrt{5.67 + 2.88}}$$

$$t' = \frac{38.4}{\sqrt{8.55}} = 13.133$$

dengan,

$t_1 = t\left(1 - \frac{1}{2}\alpha\right).(n_1 - 1).\, t_2 = t\left(1 - \frac{1}{2}\alpha\right).(n_2 - 1)$

$t_1 = 2.064\ \left(1 - \frac{1}{2}\ 0.05\right) = 2.01.(dk = 24)$

$t_2 = 2.064\ \left(1 - \frac{1}{2}\ 0.05\right) = 2.01.(dk = 24)$

Dengan kriteria

Terima HO Jika: $-\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} < t' < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$

Berdasarkan rumus tersebut maka di peroleh nilai kriteria sebagai berikut. $\left(-\frac{(5.67x\ 2.01) + (2.88\ x\ 2.01)}{5.67 + 2.88} = -2.01\right), t' = 13.133.\ dan\left(\frac{(5.67x\ 2.01) + (2.88\ x\ 2.01)}{5.67 + 2.88} = 2.01\right)$

Maka kriteria persamaannya dapat di tuliskan sebagai berikut:

$$-\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} < t' > \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$$

= -2,01 < 13,133 > 2,01

maka **Ho ditolak H_1 diterima** yang berarti ada perbedaan hasil belajar sebelum perlakuan dan setelah perlakuan di kelas eksperimen

Lampiran:26 Uji Hipotesis (3) Setelah Perlakuan di Kelas Eksperimen dan Kontrol

a. Menggunakan Perhitungan Microsost Excel dan Manual

NO	EKSPERIMEN	KONTROL					
1	65	60		XI	XI^2	X2	X2^2
2	65	60		65	4225	60	3600
3	70	60		65	4225	60	3600
4	70	60		70	4900	60	3600
5	75	65		70	4900	60	3600
6	75	65		75	5625	65	4225
7	75	65		75	5625	65	4225
8	75	65		75	5625	65	4225
9	80	65		75	5625	65	4225
10	80	70		80	6400	65	4225
11	80	70		80	6400	70	4900
12	80	70		80	6400	70	4900
13	85	70		80	6400	70	4900
14	85	75		85	7225	70	4900
15	85	75		85	7225	75	5625
16	85	75		85	7225	75	5625
17	85	75		85	7225	75	5625
18	85	80		85	7225	75	5625
19	85	80		85	7225	80	6400
20	90	80		85	7225	80	6400
21	90	80		90	8100	80	6400
22	90	80		90	8100	80	6400
23	90	80		90	8100	80	6400
24	95	85		90	8100	80	6400
25	95	85		95	9025	85	7225
26		85		95	9025	85	7225
27		85				85	7225
28		85				85	7225
29		90				85	7225
30		90				90	8100
31		90				90	8100
Rata-rata	81,4	74,83871				90	8100
$dk_{(n1+n2-2)}$	54		JUMLAH	2035	167375	2320	176450
S_1^2	68,04		X^2	4141225		5382400	
S_2^2	90,10301769						
n_1	25						
n_2	31						
t hitung	2,765708874						
t tabel	2,004879275						
Kesimpula	Tolak Ho						

Hipotesis:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$
$$H_1 : \mu_1 < \mu_2$$

Jika $\bar{X}1 = 81.4$ dan $\bar{X}2 = 74.84$, $S_1 = 8.48$ dan $S_2 = 9.70$, dan $s_1^2 = 71.92$ $s_2^2 = 94.14$

Maka:

Maka varians gabungannya adalah:

$$S = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2+(n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}}$$

$$S = \sqrt{\frac{(25-1)71.92+(31-1)94.14}{25+31-2}}$$

$$S = \sqrt{\frac{4550.28}{54}} = 9.18$$

Dan t_{hitung}

$$t = \frac{\bar{x}_1-\bar{x}_2}{s\sqrt{\frac{1}{n_1}+\frac{2}{n_2}}}$$

$$t = \frac{81.4-74.84}{9.18\sqrt{\frac{1}{25}+\frac{1}{31}}} = 2,7$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan $dk_{(n1+n2-2)} = 25 + 31 - 2 = 54$ maka diperoleh t_{Tabel}= 2,005. Sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$ = 2,7>2,005 (H_0 Ditolak). Sehingga disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar peserta didik setelah perlakuan di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

b. Perhitungan Analisis homogenitas dan Hipotesis dengan 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
Niai	Equal variances assumed	1,036	,313	2,659	54	,010	6,56129	2,46752	1,61420	11,50838
	Equal variances not assumed			2,698	53,617	,009	6,56129	2,43176	1,68512	11,43746

Lampiran: 27 Uji Peningkatan Hasil Belajar

Tabel Hasil Belajar

No	Kelas	*Pretest*	*Posttest*
1.	Eksperimen	*43*	*81,4*
2.	Kontrol	*38,709*	*74,84*

Uji yang digunakan

$g = \frac{S_{post} - S_{Pre}}{100\% - S_{pre}}$

Uji peningkatan kelas eksperimen

$g = \frac{81.4 - 43}{100\% - 43}$

$g = \frac{38.4}{57} = 0.67 \longrightarrow$ (sedang)

Uji peningkatan kelas kontrol

$g = \frac{74.84 - 38.709}{100\% - 38.709}$

$g = \frac{36.131}{61.291} = 0.59 \longrightarrow$ (sedang)

Tabel Kategori peningkatan hasil belajar

No	Interval Peningkatan Hasil Belajar	Kategori
1.	g≥0,7	Tinggi
2.	0,3≤g<0,7	Sedang
3.	g<0,3	Rendah

Lampiran: 28 Tabel Distrinusi F

n	Taraf Signifikan		n	Taraf Signifikan		n	Taraf Signifikan	
	5%	1%		5%	1%		5%	1%
3	0,997	0,999	27	0,381	0,487	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	28	0,374	0,478	60	0,254	0,330
5	0,878	0,959	29	0,367	0,470	65	0,244	0,317
6	0,811	0,917	30	0,361	0,463	70	0,235	0,306
7	0,754	0,874	31	0,355	0,456	75	0,227	0,296
8	0,707	0,834	32	0,349	0,449	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	33	0,344	0,442	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	34	0,339	0,436	90	0,207	0,270
11	0,602	0,735	35	0,334	0,430	95	0,202	0,263
12	0,576	0,708	36	0,329	0,424	10	0,195	0,256
13	0,553	0,684	37	0,325	0,418	12	0,176	0,230
14	0,532	0,661	38	0,320	0,413	15	0,159	0,210
15	0,514	0,641	39	0,316	0,408	17	0,148	0,194
16	0,497	0,623	40	0,312	0,403	20	0,138	0,181
17	0,482	0,606	41	0,308	0,398	30	0,113	0,148
18	0,468	0,590	42	0,304	0,393	40	0,098	0,128
19	0,456	0,575	43	0,301	0,389	50	0,088	0,115
20	0,444	0,561	44	0,297	0,384	60	0,080	0,105
21	0,433	0,549	45	0,294	0,380	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537	46	0,291	0,376	800	0,070	0,091
23	0,413	0,526	47	0,288	0,372	900	0,065	0,086
24	0,404	0,515	48	0,284	0,368	000	0,062	0,081
25	0,396	0,505	49	0,281	0,364			
26	0,388	0,496	50	0,279	0,361			

Lampiran: 29 Tabel Distribusi Liliefors

Ukuran Sampel (n)	Taraf Nyata (α)				
	0,01	0,05	0,10	0,15	0,20
4	0,417	0,381	0,352	0,319	0,300
5	0,405	0,337	0,315	0,299	0,285
6	0,364	0,319	0,294	0,277	0,265
7	0,348	0,300	0,276	0,258	0,247
8	0,331	0,285	0,261	0,244	0,233
9	0,311	0,271	0,249	0,233	0,223
10	0,294	0,258	0,239	0,224	0,215
11	0,284	0,249	0,230	0,217	0,206
12	0,275	0,242	0,223	0,212	0,199
13	0,268	0,234	0,214	0,202	0,190
14	0,261	0,227	0,207	0,194	0,183
15	0,257	0,220	0,201	0,187	0,177
16	0,250	0,213	0,195	0,182	0,173
17	0,245	0,206	0,189	0,177	0,169
18	0,239	0,200	0,184	0,173	0,166
19	0,235	0,195	0,179	0,169	0,163
20	0,231	0,190	0,174	0,166	0,160
25	0,200	0,173	0,158	0,147	0,142
30	0,187	0,161	0,144	0,136	0,131
> 30	$\frac{1,031}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,886}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,805}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,768}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,736}{\sqrt{n}}$

Sumber: Sudjana, *Metoda Statistika*, Bandung, Tarsito, 1989.

Lampiran: 30 Tabel Distribusi T

Titik Persentase Distribusi t (df = 41 – 80)

df \ Pr	0.25 0.50	0.10 0.20	0.05 0.10	0.025 0.050	0.01 0.02	0.005 0.010	0.001 0.002
41	0.68052	1.30254	1.68288	2.01954	2.42080	2.70118	3.30127
42	0.68038	1.30204	1.68195	2.01808	2.41847	2.69807	3.29595
43	0.68024	1.30155	1.68107	2.01669	2.41625	2.69510	3.29089
44	0.68011	1.30109	1.68023	2.01537	2.41413	2.69228	3.28607
45	0.67998	1.30065	1.67943	2.01410	2.41212	2.68959	3.28148
46	0.67986	1.30023	1.67866	2.01290	2.41019	2.68701	3.27710
47	0.67975	1.29982	1.67793	2.01174	2.40835	2.68456	3.27291
48	0.67964	1.29944	1.67722	2.01063	2.40658	2.68220	3.26891
49	0.67953	1.29907	1.67655	2.00958	2.40489	2.67995	3.26508
50	0.67943	1.29871	1.67591	2.00856	2.40327	2.67779	3.26141
51	0.67933	1.29837	1.67528	2.00758	2.40172	2.67572	3.25789
52	0.67924	1.29805	1.67469	2.00665	2.40022	2.67373	3.25451
53	0.67915	1.29773	1.67412	2.00575	2.39879	2.67182	3.25127
54	0.67906	1.29743	1.67356	2.00488	2.39741	2.66998	3.24815
55	0.67898	1.29713	1.67303	2.00404	2.39608	2.66822	3.24515
56	0.67890	1.29685	1.67252	2.00324	2.39480	2.66651	3.24226
57	0.67882	1.29658	1.67203	2.00247	2.39357	2.66487	3.23948
58	0.67874	1.29632	1.67155	2.00172	2.39238	2.66329	3.23680
59	0.67867	1.29607	1.67109	2.00100	2.39123	2.66176	3.23421
60	0.67860	1.29582	1.67065	2.00030	2.39012	2.66028	3.23171
61	0.67853	1.29558	1.67022	1.99962	2.38905	2.65886	3.22930
62	0.67847	1.29536	1.66980	1.99897	2.38801	2.65748	3.22696
63	0.67840	1.29513	1.66940	1.99834	2.38701	2.65615	3.22471
64	0.67834	1.29492	1.66901	1.99773	2.38604	2.65485	3.22253
65	0.67828	1.29471	1.66864	1.99714	2.38510	2.65360	3.22041
66	0.67823	1.29451	1.66827	1.99656	2.38419	2.65239	3.21837
67	0.67817	1.29432	1.66792	1.99601	2.38330	2.65122	3.21639
68	0.67811	1.29413	1.66757	1.99547	2.38245	2.65008	3.21446
69	0.67806	1.29394	1.66724	1.99495	2.38161	2.64898	3.21260
70	0.67801	1.29376	1.66691	1.99444	2.38081	2.64790	3.21079
71	0.67796	1.29359	1.66660	1.99394	2.38002	2.64686	3.20903
72	0.67791	1.29342	1.66629	1.99346	2.37926	2.64585	3.20733
73	0.67787	1.29326	1.66600	1.99300	2.37852	2.64487	3.20567
74	0.67782	1.29310	1.66571	1.99254	2.37780	2.64391	3.20406
75	0.67778	1.29294	1.66543	1.99210	2.37710	2.64298	3.20249
76	0.67773	1.29279	1.66515	1.99167	2.37642	2.64208	3.20096
77	0.67769	1.29264	1.66488	1.99125	2.37576	2.64120	3.19948
78	0.67765	1.29250	1.66462	1.99085	2.37511	2.64034	3.19804
79	0.67761	1.29236	1.66437	1.99045	2.37448	2.63950	3.19663
80	0.67757	1.29222	1.66412	1.99006	2.37387	2.63869	3.19526

Catatan: Probabilita yang lebih kecil yang ditunjukkan pada judul tiap kolom adalah luas daerah dalam satu ujung, sedangkan probabilitas yang lebih besar adalah luas daerah dalam kedua ujung

Lampiran: 31

DOKUMENTASI

Uji Coba Instrumen pada Kelas 12 IPA 1 DAN IPA 2

Pretest Kelas Eksperimen XI IPA I

Pretest Kelas Kontrol XI IPA II

Perlakuan di Kelas Eksperimen XI IPA 1

Perlakuan di Kelas Eksperimen XI IPA 2

Posttest **Kelas Eksperimen XI IPA 1**

Posttest **Kelas Kontrol XI IPA II**

Lampiran: 32 Surat Perizinan Penelitian

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 : 3666/In.23/FT/TL.00/11/2021 — 17 November 2021
Lampiran : Proposal Penelitian
Perihal : ***Izin Penelitian***

Yth. Kepala Balitbang 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 : **Rahmawati**
NIM : 18010109019
Jurusan : Tadris MIPA
Prog. Studi : Tadris Fisika
Alamat : Jl. Sultan Qaimuddin Kendari
Pembimbing : Zainuddin S.Pd,M.Pd

Untuk melakukan penelitian serta pengumpulan data di SMA Negeri 15 Konawe Selatan dengan judul skripsi:

"Pengaruh Model Pembelajaran Generatif terhadap Hasil Belajar Fluida Dinamis pada Peserta Didik Kelas XI di SMA Negeri 15 Konawe Selatan "

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

Dekan,

Dr. Masdin, M.Pd
NIP. 196712311999031065

Tembusan:
1. Ketua LPPM IAIN Kendari,
2. Ketua Prodi Tadris Fisika FATIK IAIN Kendari

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

PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI TENGGARA
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
Jl. Mayjend S. Parman No. 03 Kendari 93121
Website : balitbang sulawesitenggara prov.go.id Email: badan litbang sultra01@gmail.com

Kendari, 18 November 2021

Kepada

Nomor : 070/3226/Balitbang/2021
Sifat : -
Lampiran : -
Perihal : IZIN PENELITIAN.

Yth Kepala Dinas P & K Prov. Sultra
Di -
KENDARI

Berdasarkan Surat Dekan FATIK IAIN Kendari Nomor : 3666/In.23/FT/TL.00/11/2021 tanggal 17 November 2021 perihal tersebut diatas, Mahasiswa dibawah ini :

Nama : Rahmawati
NIM : 18010109019
Jurusan : Tadris Fisika
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi Penelitian : SMAN 15 Konawe Selatan Kab. Konsel

Bermaksud untuk Melakukan Penelitian/Pengambilan Data di Daerah/Sesuai Lokasi diatas, dalam rangka penyusunan KTI/Skripsi/Tesis/Disertasi ,dengan judul :

"PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN GENERATIF TERHADAP HASIL BELAJAR FLUIDA DINAMIS PADA PESERTA DIDIK KELAS XI DI SMA NEGERI 15 KONAWE SELATAN".

Yang akan dilaksanakan dari tanggal : 16 November 2021 sampai selesai.

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami menyetujui kegiatan dimaksud dengan ketentuan :

1. Senantiasa menjaga keamanan dan ketertiban serta mentaati perundang-undangan yang berlaku.
2. Tidak mengadakan kegiatan lain yang bertentangan dengan rencana semula.
3. Dalam setiap kegiatan dilapangan agar pihak Peneliti senantiasa koordinasi dengan Pemerintah setempat.
4. Wajib menghormati adat Istiadat yang berlaku di daerah setempat.
5. Menyerahkan 1 (satu) examplar copy hasil penelitian kepada Gubernur Sulawesi Tenggara Cq. Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Provinsi Sulawesi Tenggara.
6. Surat izin akan dicabut kembali dan dinyatakan tidak berlaku apabila ternyata pemegang surat izin ini tidak mentaati ketentuan tersebut diatas.

Demikian surat Izin Penelitian diberikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.

an. GUBERNUR SULAWESI TENGGARA
Plh. KEPALA BADAN PENELITIAN & PENGEMBANGAN
PROV. SULAWESI TENGGARA

RUNDUBELI HASAN, ST., M.Eng
Pembina TK.I, Gol. IV/b
Nip. 19730611 200604 1 006

Tembusan:
1. *Gubernur Sulawesi Tenggara (sebagai laporan) di Kendari;*
2. *Dekan FATIK IAIN Kendari di Kendari;*
3. *Ketua Prodi Tadris Fisika FATIK IAIN Kendari di Kendari;*
4. *Kepala Dinas P & K Kab. Konsel di Andoolo;*
5. *Kepala SMAN 15 Konsel di Tempat;*
6. *Mahasiswa yang bersangkutan;*

PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI TENGGARA
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMAN 15 KONAWE SELATAN
Alamat: Jl. Pasar Senin No1 Desa Baito Kec Baito
Email:sman15konaweselatan@gmail.com

SURAT KETERANGAN
No: 421.3/ /SMAN. 15/2022

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama	: Edison, S.Pd.,M.Pd
NIP	: 19660511 199802 1 004
Jabatan	: Kepala Sekolah
Satuan Pendidikan	: SMAN15 Konawe Selatan

Menerangkan,

Nama	: RAHMAWATI
Tempat/tanggal lahir	: Sambahule, 23 Maret 2000
NIM	: 18010109019
Program Studi	: Tadris Fisika

Benar telah melakukan penelitian sejak 3 Januari s.d. 25 Januari 2022 dengan tatap muka di kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2,dengan Judul penelitian " **Pengaruh Model Pembelajaran Generatif Terhadap Hasil Belajar Gelombang Mekanik Pada Peserta Didik Kelas XI IPA di SMAN 15 Konawe Selatan".**

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaima mestinya.

Baito, 10 Februari 2022
Kepala Sekolah,

PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI TENGGARA
SMAN 15 KONAWE SELATAN
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

Edison, S.Pd.,M.Pd
Nip. 19660511 199802 1 004

Lampiran:33 DRH

DAFTAR RIWAYAT HIDUP
(CURRICULUM VITAE)

I. IDENTITAS DIRI

- Nama : Rahmawati
- Tempat/tanggal lahir : Sambahule, 23 Maret 2000
- Jenis Kelamin : Perempuan
- Status Perkawinan : Belum Menikah
- Agama : Islam
- Nomor HP : 082343660698
- Alamat Rumah : Jln.40 Desa Sambahule, Kec. Baito, Kab. Konsel
- Email : rahmawatiphysics@gmail.com

II. DATA KELUARGA

- Nama Orang Tua

  Ayah : Ramli

  Ibu : Senni
- Nama Saudara Kandung

  Anak Pertama : Juprianto

  Anak Ketiga : Zulkifli

  Anak Keempat : Muh. Firman

III. RIWAYAT PENDIDIKAN

- SD : SDN SATAP 22 Konawe Selatan (2006-2011)
- SMP : SMPN SATAP 22 Konawe Selatan (2012-2014)
- SMA : SMAN 15 Konawe Selatan (2015-2018)

Kendari, 13 Maret 2022

RAHMAWATI
NIM. 18010109019