**Lampiran C**

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

**(MODEL PEMBELAJARAN KONVENSIONAL)**

Sekolah : SMA

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/Genap

Materi Pokok : Gelombang Bunyi

Alokasi Waktu : 3 Pertemuan

1. **KOMPETENSI INTI (KI)**

Kompetensi Sikap Spiritual peserta didik adalah menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Kompetensi Sikap sosial peserta didik menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **KI 3** | : | Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa keingintahuannya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya,dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah. |
| **KI 4** | : | Mengolah, menalar dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan. |

1. **KOMPETENSI DASAR (KD) DAN INDIKATOR**

| **KD 3** | **INDIKATOR** |
| --- | --- |
| 3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi. | **Pertemuan I**   * + 1. Mendefinisikan gelombang bunyi     2. Mendeskripsikan karakteristik gelombang bunyi.     3. Mendefinisikan cepat rambat gelombang bunyi.   Mengklasifikasikan cepat rambat gelombang bunyi pada jenis mediumnya.  **Pertemuan II**   * + 1. Mendefinisikan Azas Doppler.   **Pertemuan III**   * + 1. Menyebutkankan contoh dawai dan pipa organa dalam kehidupan sehari-hari.     2. Mengklasifikasikan frekuensi nada berdasarkan jenis dawai dan pipa organa     3. Mendefinisikan intensitas dan taraf intensitas. |

|  |  |
| --- | --- |
| **KD 4** | **INDIKATOR** |
| * 1. Melakukan percobaan   tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi. | * + 1. Melaksanakan percobaan untuk menyelidiki fenomena pipa organa secara berkelompok.     2. Mempresentasikan hasil percobaan menyelidiki fenomena pipa organa. |

1. **TUJUAN PEMBELAJARAN**

Setelah mengikuti proses pembelajaran melalui sintaks inkuiri diharapkan peserta didik dapat:

**Pertemuan I**

* 1. Siswa dapat mendeskripsikan gelombang bunyi.
  2. Siswa dapat mendeskripsikan karakteristik gelombang bunyi.
  3. Siswa dapat mendeskripsikan cepat rambat gelombang bunyi.
  4. Siswa dapat memformulasikan persamaan cepat rambat bunyi.
  5. Siswa dapat mengklasifikasikan cepat rambat gelombang bunyi pada jenis mediumnya.

**Pertemuan II**

* 1. Siswa dapat mendefinisikan Azas Doppler.
  2. Siswa dapat memformulasikan persamaan Azas Doppler.

**Pertemuan III**

* 1. Siswa dapat menyebutkan contoh dawai dan pipa organa dalam kehidupan sehari-hari.
  2. Siswa dapat mengklasifikasikan frekuensi nada berdasarkan jenis dawai dan pipa organa.
  3. Siswa dapat menentukan frekuensi pada salah satu jenis dawai dan pipa organa.
  4. Siswa dapat mendefinisikan intensitas dan taraf intensitas.
  5. Siswa dapat memformulasikan rumus intensitas dan taraf intensitas.

1. **MATERI PEMBELAJARAN**
   1. Gelombang Bunyi

Bunyi dihasilkan oleh benda yang bergetar. Coba pegang lehermu, kemudian berbicaralah! Pita suaramu akan bergetar, sehingga kamu dapat bersuara. Suara merupakan salah satu jenis dari bunyi.

Alat musik seperti piano dan gitar dapat menghasilkan suara karena bergetarnya dawai pada kedua alat tersebut. Seruling juga dapat menghasilkan suara karena bergetarnya kolom udara pada seruling ketika ditiup.

* 1. Karakteristik Gelombang Bunyi

Terdapat banyak karakteristik dari gelombang bunyi, ada banyak karakteristik gelombang bunyi. Sebagai awal untuk mempelajari tentang salah satu karakteristik gelombang bunyi.

* Adanya sumber bunyi.
* Gelombang bunyi merupakan gelombang mekanik.
* Gelombang bunyi merupakan gelombang longitudinal.
  1. Cepat Rambat Gelombang Bunyi

1. Pengertian Cepat Rambat Bunyi

Cepat rambat bunyi adalah hasil bagi jarak yang ditempuh bunyi oleh gelombang bunyi per satuan waktu.

1. Persamaan Cepat Rambat Bunyi

atau atau s = v x t

Keterangan :

v : cepat rambat bunyi (m/s)

s : jarak (m)

t : waktu (s)

1. Cepat Rambat Gelombang Bunyi Pada Jenis Mediumnya

* Pada zat padat
* Pada zat cair
* Pada gas
  1. Azas Doppler

Azas Doppler terjadi ketika ada suatu gerak relatif antara sumber gelombang dan pengamat. Ketika sumber bunyi dan pengamat mendengar frekuensi bunyi yang lebih tinggi daripada frekuensi bunyi yang dipancarkan sumber. Ketika sumber bunyi dan pengamat bergerak saling menjauhi, pengamat mendengar frekuensi bunyi yang lebih rendah daripada frekuensi sumber bunyi.

Misalnya sebuah truk yang menyalakan sirine dan pengamat bergerak saling mendekati. Panjang gelombang yang didengar oleh pengamat dinyatakan dengan :

𝝀 =

Frekuensi sirine yang didengar oleh pengamat diperoleh sebagai berikut :

=

Berdasarkan persamaan di atas, maka frekuensi yang didengar oleh pengamat dinyatakan sebagai berikut :

Keterangan :

fp = frekuensi yang terima pendengar (Hz)

fs = frekuensi sumber bunyi (Hz)

vp = kelajuan pendengar (m/s)

vs = kelajuan sumber bunyi (m/s)

v = kelajuan gelombang bunyi di udara (340 m/s)

Apabila ada angina yang bertiup dengan kecepatan va, maka frekuensi bunyi yang diterima oleh pendengar dinyatakan sebagai berikut :

* 1. Fenomena Dawai dan Pipa Organa
* Dawai atau Senar

Peralatan musik populer yang menggunakan dawai adalah gitar dan biola. Dengan memainkan alat-alat tersebut secara piawai, maka akan dihasilkan nada-nada yang indah. Misalnya, ketika kamu memetik gitar, akan dihasilkan frekuensi yang dapat ditentukan secara matematis.

Pada bab sebelumnya kamu telah melaksanakan percobaan Melde. Berdasarkan percobaan Melde, cepat rambat gelombang dalam dawai dinyatakan :

Keterangan :

v = cepat rambat gelombang (m/s)

F = gaya tegangan pada dawai (N)

= massa per satuan panjang dawai (kg/m)

* Pipa Organa

Sebuah gitar menggunakan dawai atau senar untuk menghasilkan bunyi. Namun, pada pipa organa menggunakan kolom udara yang bergetar untuk menghasilkan bunyi. Contoh sumber bunyi pipa organa adalah angklung dan seruling. Pipa organa dibagi menjadi dua macam, yaitu pipa organa terbuka dan pipa organa tertutup.

1. *Pipa Organa Terbuka*

Pipa organa terbuka merupakan sebuah kolom udara atau tabung yang kedua ujung penampangnya terbuka. Karena pada ujung yang terbuka selalu terjadi regangan (perut). *Pipa Organa Tertutup*

Pipa organa tertutup merupakan sebuah kolom udara atau tabung yang salah satu ujung penampangnya tertutup. Karena pada ujung tertutup selalu terjadi rapatan (simpul) dan ujung terbuka selalu terjadi regangan (perut).

* 1. Intensitas dan Taraf Intensitas

Intensitas bunyi merupakan bilangan yang berhubungan dengan tingkat kekerasan suara. Bunyi dihasilkan oleh benda yang bergetar. Kuat (keras) lemahnya bunyi tergantung pada amplitude getarannya.

* Intensitas

Dalam fisika, intensitas bunyi didefinisikan sebagai energy gelombang bunyi yang menembus permukaan bidang tiap satu satuan luas tiap detiknya, atau besarnya daya per satuan luas. Secara matematis, intensitas dinyatakan sebagai berikut :

I =

Keterangan :

P = daya (watt)

A = luas penampang (m2)

I = intensitas gelombang bunyi (watt/ m2)

* Taraf Intensitas

Taraf intensitas bunyi didefinisikan sebagai logaritma perbandingan intensitas bunyi dengan intensitas ambang pendengaran. Intensitas ambang pendengaran (I0) merupakan intensitas bunyi terkecil yang masih dapat didengar telinga manusia. Secara matematis, taraf intensitas dinyatakan sebagai berikut :

TI = 10 log

Keterangan :

TI = taraf intensitas (decibel = dB)

I0 = intensitas ambang pendengaran (10-12 watt/m2)

1. **PENDEKATAN, METODE DAN MODEL PEMBELAJARAN**

Pendekatan : **Scientific**

Metode Pembelajaran : **Informasi, dan Ceramah Interaktif**

Model Pembelajaran : **Konvensional**

1. **MEDIA PEMBELAJARAN DAN SUMBER BELAJAR**
2. **Media Pembelajaran :**
3. **Alat**

* **Proyektor**

1. **Sumber Belajar:**

* Buku

Indarti, dkk. 2016. *Buku Siswa Fisika Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam Untuk SMA/MA Kelas XI Kurikulum 2013 Edisi Revisi.* Surakarta : CV. Mediatama.

1. **LANGKAH-LANGKAH KEGIATAN PEMBELAJARAN**

* **Pertemuan pertama (2 x 45 menit)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Sintaks/Kegiatan | Kegiatan Pembelajaran | | Alokasi Waktu |
| Guru | Siswa |
| Fase 1 :  Menyampaikan tujuan pembelajaran dan mempersiapkan siswa. | * Menyampaikan tujuan pembelajaran. * Materi prasyarat tentang gelombang bunyi . * Memotivasi siswa “apakah pernah melihat ultrasonografi (USG), kemudian guru mengajukan pertanyaan: Bagaimanakah cara kerja USG?”. * Mempersiapkan siswa. | * Mendengarkan tujuan yang disampaikan guru. * Mendengarkan materi prasyarat tentang gelombang bunyi yang disampaikan guru. * Mendengarkan motivasi yang diberikan oleh guru. | 10 menit |
| Fase 2 :  Mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan. | * Guru menyajikan informasi tentang materi pembelajaran gelombang bunyi. | * Mendengarkan informasi tentang materi pembelajaran yang disajikan guru. | 25 menit |
| Fase 3 :  Membimbing latihan. | * Guru memberi latihan terbimbing kepada siswa untuk mengerjakan soal tentang karakteristik gelombang bunyi, dan cepat rambat bunyi. . | * Berfikir unuk menjawab soal yang diberikan guru. | 25 menit |
| Fase 4 :  Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik. | * Guru mengecek kemampuan siswa dalam melakukan tugas, apakah siswa telah berhasil melakukan tugas dengan baik atau tidak, serta memberikan umpan balik. | * Menunggu hasil dari tugas yang sedang di periksa guru. | 20 menit |
| Fase 5 :  Memberikan latihan dan penerapan konsep. | * Mempersiapkan latihan untuk siswa dengan menerapkan konsep karakteristik gelombang bunyi yang dipelajari pada kehidupan sehari-hari. | * Mendengarkan | 10 menit |

* **Pertemuan kedua (3 x 45 menit)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Sintaks/Kegiatan | Kegiatan Pembelajaran | | Alokasi Waktu |
| Guru | Siswa |
| Fase 1 :  Menyampaikan tujuan pembelajaran dan mempersiapkan siswa. | * Menyampaikan tujuan pembelajaran. * Materi prasyarat tentang Azas Doppler dan dawai atau senar. * Memotivasi siswa “Mungkinkah kita mendengar bunyi petir dan melihat cahaya kilat secara bersamaan ?”. * Mempersiapkan siswa. | * Mendengarkan tujuan yang disampaikan guru. * Mendengarkan materi prasyarat tentang gelombang bunyi yang disampaikan guru. * Mendengarkan motivasi yang diberikan oleh guru. | 15 menit |
| Fase 2 :  Mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan. | * Guru menyajikan informasi tentang materi pembelajaran Azas Doppler dan dawai atau senar. | * Mendengarkan informasi tentang materi pembelajaran yang disajikan guru. | 40 menit |
| Fase 3 :  Membimbing latihan. | * Guru memberi latihan terbimbing kepada siswa untuk mengerjakan soal tentang Azas Doppler dan frekuensi pada dawai atau senar. | * Berfikir unuk menjawab soal yang diberikan guru. | 40 menit |
| Fase 4 :  Fase mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik. | * Guru mengecek kemampuan siswa dalam melakukan tugas, apakah siswa telah berhasil melakukan tugas dengan baik atau tidak, serta memberikan umpan balik. | * Menunggu hasil dari tugas yang sedang di periksa guru. | 25 menit |
| Fase 5 :  Memberikan latihan dan penerapan konsep. | * Mempersiapkan latihan untuk siswa dengan menerapkan konsep Azas Doopler dan dawai atau senar yang dipelajari pada kehidupan sehari-hari. | * Mendengarkan | 15 menit |

* **Pertemuan ketiga ( 2 x 45 menit )**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Sintaks/Kegiatan | Kegiatan Pembelajaran | | Alokasi Waktu |
| Guru | Siswa |
| Fase 1 :  Menyampaikan tujuan pembelajaran dan mempersiapkan siswa. | * Menyampaikan tujuan pembelajaran. * Materi prasyarat tentang pipa organa, intensitas dan taraf intensitas. * Memotivasi siswa “Bagaimanakah cara menghasilkan frekuensi nada dasar yang lebih rendah pada gitar ?”. * Mempersiapkan siswa. | * Mendengarkan tujuan yang disampaikan guru. * Mendengarkan materi prasyarat tentang gelombang bunyi yang disampaikan guru. * Mendengarkan motivasi yang diberikan oleh guru. | 10 menit |
| Fase 2 :  Mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan. | * Guru menyajikan informasi tentang materi pembelajaran pipa organa, intensitas dan taraf intensitas. | * Mendengarkan informasi tentang materi pembelajaran yang disajikan guru. | 25 menit |
| Fase 3 :  Membimbing latihan. | * Guru memberi latihan terbimbing kepada siswa untuk mengerjakan soal tentang frekuensi nada yang dihasilkan oleh pipa organa, intensitas dan taraf intensitas. | * Berfikir unuk menjawab soal yang diberikan guru. | 25 menit |
| Fase 4 :  Fase mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik | * Guru mengecek kemampuan siswa dalam melakukan tugas, apakah siswa telah berhasil melakukan tugas dengan baik atau tidak, serta memberikan umpan balik. | * Menunggu hasil dari tugas yang sedang di periksa guru. | 20 menit |
| Fase 5 :  Memberikan latihan dan penerapan konsep. | * Mempersiapkan latihan untuk siswa dengan menerapkan konsep pipa organa, intensitas dan taraf intensitas yang dipelajari pada kehidupan sehari-hari. | * Mendengarkan | 10 menit |

1. **Penilaian**
2. Jenis / Teknik Penilaian

* Tes Tertulis ( Essay )
* Lembar penilaian antar teman
* Penilaian Produk

1. Instrumen penilaian
2. Instrumen Penilaian sikap
3. Instrumen penilaian tes tertulis uraian / kognitif

Contoh Instrumen (Terlampir)

Medan, 2019

Praktikan

**Mira Fadilah Afrianti**

*Lampiran 1*

**CONTOH INSTRUMEN PENILAIAN SIKAP**

Lembar Pengamatan Perilaku Ilmiah

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Aspek Prilaku** | **Penilaian** | | | |
| 1 | 2 | 3 | KET |
| 1 | Rasa ingin tahu |  |  |  |  |
| 2 | Ketelitian dan hati-hati |  |  |  |  |
| 3 | Ketekunan dan tanggung jawab dalam belajar dan bekerja, baik secara individu maupun kelompok |  |  |  |  |
| 4 | Keterampilan dalam berkomunikasi dalam belajar |  |  |  |  |

Rubrik Pengamatan Perilaku Ilmiah

| **No** | **Aspek yang dinilai** | **Rubrik** |
| --- | --- | --- |
| 1. | Menunjukkan rasa ingin tahu | 1. tidak menunjukkan antusias dalam pengamatan, sulit terlibat aktif dalam kegiatan kelompok walaupun telah didorong untuk terlibat 2. menunjukkan rasa ingin tahu, namun tidak terlalu antusias, dan baru terlibat aktif dalam kegiatan kelompok ketika disuruh 3. menunjukkan rasa ingin tahu yang besar, antusias, aktif dalam dalam kegiatan kelompok |
| 2. | Ketelitian dan hati-hati | 1. mengamati hasil percobaan sesuai prosedur, kurang hati-hati dalam melakukan percobaan 2. mengamati hasil percobaan sesuai prosedur, kurang hati-hati dalam melakukan percobaan 3. mengamati hasil percobaan sesuai prosedur, hati-hati dalam melakukan percobaan |
| 3. | Ketekunan dan tanggungjawab dalam belajar dan bekerja baik secara individu maupun berkelompok | * + - 1. tidak berupaya sungguh-sungguh dalam menyelesaikan tugas, dan tugasnya tidak selesai       2. berupaya tepat waktu dalam menyelesaikan tugas, namun belum menunjukkan upaya terbaiknya       3. tekun dalam menyelesaikan tugas dengan hasil terbaik yang bisa dilakukan, berupaya tepat waktu. |
| 4. | Berkomunikasi | * + - 1. aktif dalam tanya jawab, tidak ikut mengemukaan gagasan atau ide, kurang menghargai pendapat siswa lain       2. aktif dalam tanya jawab, tidak ikut mengemukaan gagasan atau ide, menghargai pendapat siswa lain       3. aktif dalam tanya jawab, dapat mengemukaan gagasan atau ide, menghargai pendapat siswa lain. |

*Lampiran 2*

**CONTOH INSTRUMEN PENILAIAN KOGNITIF**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Indikator Pencapaian Kompetensi** | **Teknik Penilaian** | **Bentuk Instrumen.** |
| 1. Mendefinisikan pengertian dari infrasonik, audiosonik, dan ultrasonik. 2. Mengidentifikasi cepat rambat gelombang bunyi. 3. Menentukan frekuensi yang diterima pendengar pada salah satu peristiwa Azas Doppler. 4. Menentukan frekuensi pada salah satu jenis pipa organa. 5. Menetukan intensitas bunyi. | Tes tertulis.  Tes Tertulis  Tes Tertulis  Tes tertulis.  Tes tertulis | Uraian  Uraian  Uraian  Uraian  Uraian |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Instrumen Soal** | **Jawaban** | **Skor** |
| 1. | Apakah yang dimaksud dengan infrasonik, audiosonik, dan ultrasonik ? | 1. Infrasonik adalah merupakan bunyi dengan frekuensi kurang dari 20 Hz. 2. Audiosonik adalah bunyi dengan frekuensi antara 20 Hz sampai 20.000 Hz. 3. Ultrasonik adalah Bunyi ultrasonik merupakan bunyi yang mempunyai frekuensi di atas 20.000 Hz. Bunyi ini tidak dapat didengar oleh manusia. | **5**  **5**  **5** |
| 2. | Mengapa bunyi peluit kereta api dan sirine pabrik dapat didengar pada jarak yang lebih jauh selama musim hujan ? | Karna pada musim hujan, udara banyak mengandung air, disebut udara lembab. Dengan demikian, massa jenis udara lembab lebih kecil daripada massa jenis udara kering. Cepat rambat bunyi pada udara lembab lebih besar daripada udara kering, sehingga untuk selang waktu yang sama, bunyi pada udara lembab dapat mencapai tempat yang jaraknya lebih jauh. | **20** |
| 3. | Sebuah kereta api bergerak melewati stasiun Padalarang dengan kecepatan 20 m/s sambil membunyikan sirine dengan frekuensi 2000 Hz. Jika cepat rambat bunyi di udara 340 m/s, berapakah frekuensi bunyi yang didengar oleh pengamat yang diam di stasiun ketika kereta itu mendekati stasiun ? | Dik : vs = 20 m/s  Fs = 2000 Hz  v = 340 m/s  Dit : fp ……?  Jawab :  Untuk kasus kereta mendekati stasiun, arah positif dari vp dan vs adalah arah ke kanan.  vs = +20 m/s  vp = 0  karna vs searah dengan arah ke kanan karna pendengar diam.  fp =  =  =  = 2125 Hz | **5**  **5**  **15** |
| 4. | Suatu pipa organa terbuka menghasilkan nada atas kedua dengan frekuensi 1.700 Hz. Jika cepat rambat bunyi di udara 340 m/s, tentukan panjang pipa organa tersebut ! | Dik : f = 1.700 Hz  v = 340 m/s  Dit : l …?  Jawab :  f2 =  l =  =  = 0,3 m = 30 cm  Jadi, panjang pipa organa tersebut sebesar 30 cm. | **5**  **5**  **10** |
| 5. | Intensitas bunyi yang diterima detector yang dipasang pada jarak 5 m dari sumber bunyi adalah 4,5 x 10-2 W/m2. Jika detektor digeser sejauh 15 m dari sumber bunyi, berapakah intensitas bunyi yang terdeteksi sekarang ? | Dik : r1 = 5 m  r2 = 15 m  I1 = 4,5 x 10-2 W/m2  Dit : I2 …..?  Jawab :      I2 = 4,5 x 10-2 W/m2  = 5 x 10-3 W/m2  Jadi, intensitas bunyi yang terdeteksi sekarang sebesar  5 x 10-3 W/m2 | **5**  **5**  **10** |
| JUMLAH | | | **100** |

Penentuan Nilai

Nilai =