

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan salah satu faktor penting dalam memajukan dan mencerdaskan kehidupan bangsa sekaligus sarana membangun manusia Indonesia seutuhnya. Salah satu tujuan bangsa Indonesia tertuang dalam pembukaan UUD 1945 yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa. Sebagaimana yang tercantum dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Trianto 2016:1) menyebutkan bahwa:

Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Pendidikan bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Kemajuan suatu bangsa dapat dilihat dari keberhasilan pendidikan dalam mempersiapkan sumber daya manusia yang berkualitas dan mampu berkompetensi dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Kualitas sumber daya manusia ini bergantung pada kualitas pendidikan. Rendahnya hasil belajar siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satu penyebabnya dipengaruhi oleh peran guru dalam mengelola pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pendapat Sanjaya (2012:100) “pandangan mengajar yang hanya sebatas menyampaikan ilmu pengetahuan, dianggap sudah tidak sesuai lagi dengan keadaan”. Menurut Fathurrohman (2016:15) bahwa:

“Di sini, peserta didik tidak lagi dianggap sebagai objek, tetapi subjek belajar yang harus mencari dan mengonstruksi pengetahuannya sendiri. Pengetahuan

itu tidak diberikan, tetapi dibangun oleh peserta didik. Pandangan inilah yang menyebabkan perubahan paradigma pembelajaran dari *teacher centered* menjadi *student centered*".

Sudah seyogyanyalah kegiatan belajar mengajar juga lebih mempertimbangkan siswa. Siswa bukanlah sebuah botol kosong yang bisa diisi dengan muatan-muatan informasi apa saja yang dianggap perlu oleh guru. Hal ini sejalan dengan pendapat Trianto (2016:6) yang mengungkapkan bahwa:

“Kenyataan di lapangan siswa hanya menghafal konsep dan kurang mampu menggunakan konsep jika menemui masalah dalam kehidupan nyata yang berhubungan dengan konsep yang dimiliki. Sebagian besar siswa kurang mampu menghubungkan antara apa yang mereka pelajari dengan bagaimana pengetahuan tersebut akan dimanfaatkan/diaplikasikan pada situasi baru”.

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilaksanakan di SMA Negeri 1 Pancurbatu, terlihat bahwa pembelajaran di sekolah ini masih menggunakan pola lama, yaitu menggunakan pembelajaran konvensional, konsep dan aturan fisika diberikan dalam bentuk jadi dari guru ke siswa, pemberian contoh-contoh, interaksi satu arah, sesekali guru bertanya dan siswa menjawab, pemberian tugas atau pekerjaan rumah. Tidak ditemukan siswa belajar secara berkelompok. Aktivitas siswa selama kegiatan pembelajaran adalah mendengarkan penjelasan guru kemudian mencatat hal-hal yang dianggap penting. Siswa sungkan bertanya kepada guru, khususnya siswa yang lemah dalam pembelajaran fisika. Trianto (2016:5) menyebutkan bahwa: “Berdasarkan hasil analisis penelitian terhadap rendahnya hasil belajar siswa disebabkan dominannya proses pembelajaran konvensional”. Dalam hal ini, siswa tidak diajarkan strategi belajar yang dapat memahami bagaimana belajar, berpikir dan memotivasi diri sendiri, padahal aspek-aspek tersebut merupakan

kunci keberhasilan dalam suatu pembelajaran. Masalah ini banyak dijumpai dalam kegiatan proses belajar mengajar dikelas. Oleh karena itu, perlu menerapkan suatu strategi belajar yang dapat membantu siswa untuk memahami materi ajar dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.”

Usman (2010:8) mengatakan “proses pembelajaran dirancang dengan berpusat pada peserta didik untuk mendorong motivasi, minat, kreativitas, inisiatif, inspirasi, kemandirian, dan semangat belajar”. Pembelajaran yang berpusat pada siswa dapat menumbuhkan rasa tanggung jawab yang besar terhadap apa yang dikerjakannya, dan kepercayaan pada diri sendiri, sehingga siswa tidak selalu menggantungkan diri pada orang lain. Guru perlu memberikan perumusan masalah yang merangsang siswa untuk berpikir. Rangsangan yang mengena sasaran dapat menyebabkan siswa dapat bereaksi terhadap persoalan yang dihadapinya.

Usman (2010:84) mengatakan bahwa: “variasi stimulus adalah suatu kegiatan guru dalam konteks proses interaksi belajar-mengajar yang ditujukan untuk mengatasi kebosanan murid sehingga, dalam situasi belajar-mengajar, murid senantiasa menunjukkan ketekunan, antusiasme, serta penuh partisipasi”.

Usman (2010:86) juga mengatakan bahwa:

Peserta didik adalah individu yang unit, heterogen dan memiliki interes yang berbeda-beda. Siswa ada yang memiliki kecenderungan auditif, yaitu senang mendengarkan, visual, senang meihat dan kecenderungan kinestetik, yaitu senang melakukan. Karena itulah guru harus memiliki kemampuan mengadakan variasi dalam kegiatan pembelajaran.

Penggunaan variasi dalam pembelajaran ditujukan untuk mengatasi kejenuhan dan kebosanan siswa karea pembelajaran yang monoton, dengan mengadakan

variasi dalam kegiatan pembelajaran diharapkan pembelajaran lebih bermakna dan optimal, sehingga siswa senantiasa menunjukkan ketekunan, antusias serta penuh partisipasi dalam kegiatan pembelajaran.

Salah satu alternatif yang dilakukan untuk meningkatkan hasil belajar siswa yaitu dengan menjadikan suasana pembelajaran yang menarik dan menyenangkan. Peranan guru sangat penting dalam memberikan dorongan untuk melakukan aktivitas tertentu agar tercapai tujuan yang diharapkan. Guru harus menciptakan dan menerapkan strategi yang dapat mengaktifkan siswa belajar dan mampu memberikan semangat bagi siswa dengan memilih model yang tepat dalam kegiatan belajar mengajar. Dengan menggunakan model pembelajaran yang tepat akan memperoleh hasil yang optimal. Salah satu solusinya adalah dengan menerapkan model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja kelompok dalam mencari jawaban atas rumusan masalah sehingga dapat menarik kesimpulan sendiri.

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model pembelajaran inkuiri. Model pembelajaran inkuiri merupakan salah satu model pembelajaran yang melatih para siswa untuk belajar mulai dari menyelidiki dan menemukan masalah hingga menarik kesimpulan. Pembelajaran ini menjadikan siswa lebih banyak belajar mandiri untuk memecahkan permasalahan yang telah diberikan oleh pengajar.

Menurut Sidik Nulhaq (2015:1) siswa cenderung memiliki anggapan bahwa belajar fisika berarti belajar untuk menurunkan dan menghafal rumus-rumus. Keadaan seperti ini juga dikarenakan guru terlalu banyak menghabiskan

waktu untuk masalah matematika melalui pemberian contoh dan latihan soal. Pembelajaran yang hanya menekankan pada representasi matematis saja menyebabkan tidak terfasilitasinya siswa yang memiliki kecerdasan pada representasi gambar, verbal, grafik, maupun diagram. Hal ini menyebabkan kemampuan siswa memahami konsep menjadi rendah, sehingga hasil belajar siswa pun cenderung rendah. Untuk itu, diperlukan adanya pendekatan yang membantu siswa memahami konsep-konsep fisika yaitu dengan menggunakan pendekatan multirepresentatif. Kemampuan multirepresentasi adalah kemampuan mempresentasi ulang semua konsep yang sama dengan format yang berbeda, termasuk verbal, gambar, matematik dan grafik (Plain & Waldrip, 2007) dalam Yusuf (2009:1).

Oleh karena itu berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik dengan judul **“Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri dengan Pendekatan Multirepresentatif Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Pokok Gelombang Bunyi di Kelas XI MIA Semester Genap SMA N 1 Pancurbatu T. P. 2017/2018.”**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dibuat identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Kualitas pendidikan Indonesia masih rendah.

Berikut beberapa data mengenai hasil rendah yang dicapai dunia pendidikan Indonesia pada beberapa tahun terakhir:

- Menurut penelitian PISA (Programme for International Student Assessment) yang dilakukan pada 2015, 42 persen siswa Indonesia berusia 15 tahun gagal mencapai standar minimal
(<https://www.idntimes.com/news/indonesia/rosa-folia/meski-askes-mudah-kualitas-pendidikan-di-indonesia-masih-rendah-1>).
 - Dari berita Okezone News, Indonesia berada di posisi 108 di dunia dengan skor 0,603. Hanya sebanyak 44% penduduk yang menuntaskan pendidikan menengah, sementara 11% murid gagal menuntaskan pendidikan. Daftar Negara ASEAN dengan Peringkat Pendidikan Tertinggi
(<https://news.okezone.com/read/2017/11/24/18/1820178/daftar-negara-asean-dengan-peringkat-pendidikan-tertinggi>)
 - Berdasarkan penelitian RTEI (Right Education Index) dari 14 negara, Indonesia menempati urutan ke 7 dengan nilai skor sebanyak 77%
(<https://m.detik.com/news/berita/3454712/jppi-indeks-pendidikan-indonesia-di-bawah-ethiopia-dan-filipina>)
2. Hasil belajar siswa di SMA N 1 Pancurbatu yang masih rendah.
 3. Siswa kurang tertarik dengan pelajaran fisika.
 4. Penggunaan model pembelajaran bersifat konvensional.

C. Pembatasan Masalah

Agar masalah yang diteliti lebih jelas dan terarah maka peneliti membuat batasan masalah sebagai berikut:

1. Model pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran inkuiri.

2. Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan multirepresentatif.
3. Penelitian ini akan dilaksanakan terhadap siswa kelas XI MIA pada materi gelombang bunyi semester genap SMA N 1 Pancurbatu T.P 2017/2018.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah, permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini difokuskan untuk menyusun model pembelajaran inkuiri dengan pendekatan multirepresentatif untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi gelombang bunyi, maka yang perlu diteliti dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran inkuiri dengan pendekatan multirepresentatif pada materi pokok gelombang bunyi di kelas XI MIA semester genap SMA N 1 Pancurbatu T.P. 2017/2018?
2. Bagaimana aktivitas belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran inkuiri dengan pendekatan multirepresentatif pada materi pokok gelombang bunyi di kelas XI MIA semester genap SMA N 1 Pancurbatu T.P. 2017/2018?
3. Apakah ada pengaruh penggunaan model pembelajaran inkuiri dengan pendekatan multirepresentatif terhadap hasil belajar siswa pada materi pokok gelombang bunyi di kelas XI MIA semester genap SMA N 1 Pancurbatu T.P. 2017/2018?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang, pembatasan masalah dan rumusan masalah, maka tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran inkuiri dengan pendekatan multirepresentatif pada materi pokok gelombang bunyi di kelas XI MIA semester genap SMA N 1 Pancurbatu T.P. 2017/2018.
2. Untuk melihat aktivitas belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran inkuiri dengan pendekatan multirepresentatif pada materi pokok gelombang bunyi di kelas XI MIA semester genap SMA N 1 Pancurbatu T.P. 2017/2018.
3. Untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran inkuiri terhadap hasil belajar siswa dengan pendekatan multirepresentatif pada materi pokok gelombang bunyi di kelas XI MIA semester genap SMA N 1 Pancurbatu T.P. 2017/2018.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi pengembangan pembelajaran fisika antara lain:

1. Bagi siswa, untuk meningkatkan hasil belajar siswa serta memberikan pengalaman belajar yang bermakna dan mengerti bahwa pelajaran fisika bukanlah pelajaran yang sulit dipahami dan kurang menarik.
2. Bagi guru, sebagai alternatif inovasi dalam pembelajaran fisika yang berpusat pada siswa dalam rangka peningkatan hasil belajar siswa serta dapat menerapkan model pembelajaran inkuiri dengan pendekatan multirepresentatif dalam mengajarkan konsep-konsep fisika kepada siswa untuk mencapai hasil belajar yang diinginkan.

3. Bagi peneliti, dapat menambah wawasan peneliti untuk tindakan pembelajaran berikutnya dalam hal menyajikan materi pembelajaran kepada siswa, karena sesuai dengan profesi yang akan ditekuni.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kerangka Teoritis

1. Belajar

Menurut Winkel (1989) dalam Purba (2014:111) belajar adalah suatu aktivitas mental/psikis yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan, yang menghasilkan perubahan-perubahan dalam pengetahuan, pemahaman, keterampilan, dan nilai serta sikap. Perubahan-perubahan itu bersifat secara relatif menetap (konsisten) dan berbekas. Belajar adalah suatu proses mental yang terjadi dalam diri seseorang yang melibatkan kegiatan (proses) berpikir, dan terjadi melalui pengalaman-pengalaman belajar yang didapat oleh orang yang belajar dan melalui reaksi-reaksi terhadap lingkungan dimana dia berada, sehingga terjadi perubahan perilaku di dalam diri orang/individu yang belajar. Perubahan-perubahan yang dimaksudkan adalah bersifat positif atau lebih baik dari sebelumnya yang mencakup seperti yang dikemukakan oleh Gagne (2010) dalam Purba (2014:111) mengembangkan taksonomi pembelajaran atas lima kategori yakni; informasi verbal, keterampilan intelektual, strategi kognitif, sikap dan keterampilan motoris.

Secara sederhana Anthony Robbins dalam Trianto (2016:15) mendefinisikan belajar sebagai proses menciptakan suatu hubungan antara sesuatu (pengetahuan) yang sudah dipahami dan sesuatu (pengetahuan) yang baru. Dari defenisi ini dimensi belajar memuat beberapa unsur, yaitu: (1)

penciptaan hubungan, (2) sesuatu hal (pengetahuan) yang sudah dipahami, (3) sesuatu (pengetahuan) yang baru.

Menurut M. Sobry Sutikno (2004) dalam Fathurrohman (2010:5) mengartikan belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan oleh seseorang untuk memperoleh suatu perubahan yang baru sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dalam lingkungannya. Ini sejalan dengan pendapat dari Hilgard & Bower (1975) Fathurrohman (2010:5) mengemukakan bahwa:

Belajar berhubungan dengan perubahan tingkah laku seseorang terhadap sesuatu situasi tertentu yang disebabkan oleh pengalamannya yang berulang-ulang dalam situasi itu, dimana perubahan tingkah laku itu tidak dapat dijelaskan atau dasar kecenderungan respon pembawaan, kematangan atau keadaan-keadaan sesaat seorang (misalnya kelelahan, pengaruh obat dan sebagainya).

Belajar secara umum dapat diartikan sebagai perubahan pada individu yang terjadi melalui pengalaman. Perubahan yang dimaksud adalah perubahan perilaku tetap berupa pengetahuan pemahaman, keterampilan, dan kebiasaan yang baru diperoleh individu. Sedangkan pengalaman merupakan interaksi antara individu dengan lingkungan sebagai sumber belajarnya.

2. Pembelajaran

Pembelajaran adalah proses interaksi siswa dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan pendidik agar dapat terjadi proses perolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran serta pembentukan sikap dan kepercayaan pada siswa. Banyak definisi para ahli berkaitan dengan pembelajaran seperti yang diungkapkan oleh Trianto (2016:17) : “Pembelajaran merupakan aspek kegiatan

manusia yang kompleks, yang tidak sepenuhnya dapat dijelaskan. Pembelajaran secara simpel dapat diartikan sebagai produk interaksi berkelanjutan antara pengembangan dan pengalaman hidup”.

Menurut Corey (1986) dalam Sagala (2009:61) pembelajaran adalah suatu proses dimana lingkungan seseorang secara disengaja dikelola untuk memungkinkan ia turut serta dalam tingkah laku tertentu dalam kondisi-kondisi khusus atau menghasilkan respon terhadap situasi tertentu, pembelajaran merupakan subset khusus dari pendidikan.

Dengan kata lain, pembelajaran adalah proses membantu siswa agar dapat belajar dengan baik. Pembelajaran tidak terlepas dari subjek yang dibelajarkan, materi ajar, dan pengajar. Siswa sebagai subjek yang dibelajarkan adalah manusia yang memiliki persepsi, perhatian, pemahaman, motivasi, budaya dan kemampuan beradaptasi dengan lingkungannya.

3. Model Pembelajaran

Model pembelajaran merupakan cara yang digunakan guru untuk menyampaikan pelajaran kepada siswa. Seorang guru mungkin memiliki ilmu pengetahuan yang luas, pemahaman yang begitu mendalam mengenai materi yang diajarkan. Akan tetapi yang terpenting selain penguasaan materi adalah bagaimana seseorang mampu menyampaikan materi yang diajarkan sehingga dapat dipahami oleh siswa. Menurut Suprijono (2010) dalam Lubis (2015:58) model pembelajaran adalah “bentuk representasi akurat sebagai proses aktual

yang memungkinkan seseorang atau sekelompok orang mencoba bertindak berdasarkan model itu”.

Joyce & Weil dalam Rusman (2010:132), model-model pembelajaran sendiri biasanya disusun berdasarkan berbagai prinsip atau teori pengetahuan. Para ahli menyusun model pembelajaran berdasarkan prinsip-prinsip pembelajaran, teori-teori psikologis, sosiologis, analisis sistem, atau teori-teori lain yang mendukung. Model merupakan pola umum perilaku pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Model pembelajaran adalah suatu pembelajaran jangka panjang, merancang bahan-bahan pembelajaran, dan membimbing pembelajaran dikelas atau yang lain. Para guru boleh memilih model pembelajaran yang sesuai dan efisien untuk mencapai tujuan pendidikannya.

Model pembelajaran memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Berdasarkan teori pendidikan dan teori belajar dari para ahli tertentu. Model ini dirancang untuk melatih partisipasi dalam kelompok secara demokratis.
2. Mempunyai misi dan tujuan pendidikan tertentu, misalnya model berpikir induktif dirancang untuk mengembangkan proses berpikir induktif.
3. Dapat dijadikan pedoman untuk perbaikan kegiatan belajar mengajar dikelas.
4. Memiliki bagian-bagian model yang dinamakan:
 - a. Urutan langkah-langkah pembelajaran (*syntax*)
 - b. Adanya prinsip-prinsip reaksi.
 - c. Sistem sosial.
 - d. Sistem pendukung

Keempat bagian tersebut merupakan pedoman praktis bila guru akan melaksanakan suatu model pembelajaran.

5. Memiliki dampak sebagai akibat terapan model pembelajaran.
6. Membuat persiapan mengajar dengan pedoman model pembelajaran yang dipilihnya.

Dengan demikian, merupakan hal yang sangat penting bagi para pengajar untuk mempelajari dan menambah wawasan tentang model pembelajaran yang telah diketahui. Karena dengan menguasai beberapa model pembelajaran, maka seorang guru akan merasakan adanya kemudahan didalam pelaksanaan pembelajaran dikelas, sehingga tujuan pembelajaran yang kita capai dalam proses pembelajaran dapat tercapai dan tuntas sesuai yang diharapkan.

4. Model Pembelajaran Inkuiri

a. Pengertian Model Pembelajaran Inkuiri

Fathurrohman (2016:104) model pembelajaran *inquiry* (inkuiri), merupakan salah satu model pembelajaran terkenal. *Inquiry* berasal dari kata *to inquire* yang berarti ikut serta, atau terlibat, dalam mengajukan pertanyaan-pertanyaan, mencari informasi dan melakukan penyelidikan. Ia menambahkan bahwa pembelajaran inkuiri ini bertujuan untuk memberikan cara bagi siswa untuk membangun kecakapan-kecakapan intelektual (kecakapan berpikir) terkait dengan proses-proses berpikir reflektif. Jika berpikir menjadi tujuan utama dari pendidikan, maka harus ditemukan cara-cara untuk membantu

individu untuk membangun kemampuan itu. Menurut Seif (1979) dalam Ngalimun (2012:33) Inkuiri berarti mengetahui bagaimana menemukan sesuatu dan bagaimana mengetahui cara untuk memecahkan masalah. Menginkuiri tentang sesuatu berarti mencari informasi, memiliki rasa ingin tahu, menanyakan pertanyaan, menyelidiki dan mengetahui keterampilan yang akan membantunya memecahkan masalah.

Lubis (2015:105) model pembelajaran inkuiri adalah model pembelajaran yang menekankan siswa dalam memperoleh informasi dengan cara berpikir ilmiah dan analitis untuk memecahkan suatu masalah. Sebagai suatu model pembelajaran, dari sekian banyak model pembelajaran yang ada, inkuiri menempatkan guru sebagai fasilitator, guru membimbing siswa yang diperlukan. Dalam model pembelajaran ini, siswa didorong untuk berpikir sendiri, menganalisis sendiri, sehingga dapat menemukan prinsip umum berdasarkan bahan atau data yang telah disediakan guru. Sampai seberapa jauh dibimbing, tergantung pada kemampuannya dan materi yang sedang dipelajari.

Jaromilek (1977) dalam Ngalimun (2012:35) tujuan utama pembelajaran yang berorientasi pada inkuiri adalah mengembangkan sikap dan keterampilan siswa sehingga mereka dapat menjadi pemecah masalah yang mandiri (*independent problem solvers*). Pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh siswa diharapkan bukan hasil mengingat seperangkat fakta-fakta tetapi hasil dari menemukan sendiri. Guru harus selalu merancang kegiatan yang merujuk pada kegiatan menemukan, apapun materi yang diajarkannya.

b. Langkah-Langkah Model Pembelajaran Inkuiri

Adapun langkah-langkah kegiatan inkuiri adalah sebagai berikut:

1. Merumuskan masalah
2. Mengamati atau melakukan observasi
3. Menganalisis dan menyajikan hasil dalam tulisan, gambar, laporan, bagan, tabel dan karya lainnya.
4. Mengkomunikasikan atau menyajikan hasil karya pada pembaca, teman sekelas, guru, atau audiensi yang lain.

Siklus inkuiri terdiri dari:

1. Observasi
2. Bertanya
3. Mengajukan dugaan
4. Pengumpulan data
5. Penyimpulan

Inti dari berpikir yang baik adalah kemampuan untuk memecahkan masalah. Dasar dari pemecahan masalah adalah kemampuan untuk belajar dalam situasi proses berpikir. Dengan demikian, hal ini dapat diimplementasikan bahwa kepada siswa hendaknya diajarkan bagaimana belajar yang meliputi apa yang diajarkan, bagaimana hal itu diajarkan, jenis kondisi belajar, dan memperoleh pandangan baru.

Gulo dikutip oleh Trianto (20016:168) menyatakan bahwa kemampuan yang diperlukan untuk melaksanakan pembelajaran inkuiri adalah sebagai berikut:

1. Mengajukan pertanyaan atau permasalahan, kegiatan inkuri dimulai ketika pertanyaan atau permasalahan diajukan. Untuk meyakinkan bahwa pertanyaan sudah jelas, pertanyaan tersebut dituliskan dipapan tulis, kemudian siswa diminta untuk merumuskan hipotesis.
2. Merumuskan hipotesis, hipotesis adalah jawaban sementara atas pertanyaan atau solusi permasalahan yang dapat diuji dengan data. Untuk memudahkan proses ini, guru menanyakan kepada siswa gagasan mengenai hipotesis yang mungkin. Dari semua gagasan yang ada, dipilih salah satu hipotesis yang relevan dengan permasalahan yang diberikan.
3. Mengumpulkan data, hipotesis digunakan untuk menuntun proses pengumpulan data. Data yang dihasilkan dapat berupa tabel, matrik, atau grafik.
4. Analisis data, siswa bertanggung jawab menguji hipotesis yang telah dirumuskan dengan menganalisis data yang telah diperoleh. Faktor penting dalam menguji hipotesis adalah pemikiran “benar” atau “salah”. Setelah memperoleh kesimpulan, dari data percobaan, siswa dapat menguji hipotesis yang telah dirumuskan. Bila ternyata hipotesis itu salah atau ditolak, siswa dapat menjelaskan sesuai dengan proses inkuiri yang telah dilakukannya.
5. Membuat kesimpulan, langkah penutup dari pembelajaran inkuiri adalah membuat kesimpulan sementara berdasarkan data yang diperoleh siswa.

Pada penelitian ini tahapan pembelajaran yang digunakan mengadaptasi dari tahapan pembelajaran inkuiri yang dikemukakan oleh Eggen & Kauchak (1996). Adapun tahapan pembelajaran inkuiri sebagai berikut:

Tabel 2.1 Tahap-Tahap Model Pembelajaran Inkuiri

Tahap Inkuiri	Kemampuan yang dituntut
1. Menyajikan pertanyaan atau masalah	Guru membimbing siswa mengidentifikasi masalah dan masalah dituliskan dipapan tulis. Guru membagi siswa dalam kelompok.
2. Membuat hipotesis	Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk curah pendapat dalam membentuk hipotesis. Guru membimbing siswa dalam menentukan hipotesis yang relevan dengan permasalahan dan memprioritaskan hipotesis yang mana menjadi hipotesis penyelidikan.
3. Merancang percobaan	Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk menentukan langkah-langkah yang sesuai dengan hipotesis yang akan dilakukan. Guru membimbing siswa mengurutkan langkah-langkah percobaan.
4. Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi	Guru membimbing siswa mendapatkan informasi melalui percobaan.
5. Membuat kesimpulan	Guru membimbing siswa dalam membuat laporan.

(Sumber: Trianto, 2016:172)

c. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran Inkuiri

Setiap model pembelajaran mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing. Dengan adanya kelebihan dan kekurangan tersebut dapat menjadi acuan guru untuk menyampaikan materi pembelajaran.

Menurut Lubis (2015:105) bahwa model inkuiri memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan, diantaranya:

a) Kelebihan

1. Siswa memperoleh pengetahuan yang bersifat investigasi karena terlibat langsung dalam proses penemuan.
2. Ingatan siswa lebih panjang terhadap materi pembelajaran, karena siswa sendiri yang mengkonstruksi pengetahuannya.
3. Siswa dapat memahami konsep-konsep ilmu dengan baik.

b) Kelemahan

1. Guru kadang-kadang mengalami kesulitan dalam manajemen waktu untuk penerapan model ini, karena adakalanya sulit menyesuaikan waktu yang telah ditentukan.
2. Kebebasan yang diberikan kepada siswa, terkadang belum tentu diterapkan secara optimal.

5. Hasil Belajar

Dahar (2006:118) dalam mengajar, kita selalu sudah mengetahui tujuan yang harus kita capai dalam mengajarkan suatu pokok bahasan. Untuk itu, kita merumuskan tujuan instruksional khusus yang didasarkan pada taksonomi Bloom tentang tujuan-tujuan perilaku (Bloom, 1956) yang meliputi tiga domain: kognitif, afektif, dan psikomotorik. Gagne dalam Sudjana (2010:22) mengemukakan lima macam hasil belajar, yakni (a) informasi verbal, (b)

keterampilan intelektual, (c) strategi kognitif, (d) sikap dan (e) keterampilan motori . Pada umumnya tujuan pendidikan dapat dimasukkan kedalam salah satu dari tiga ranah, yaitu kognitif, afektif dan psikomotorik. Perubahan-perubahan dalam aspek itu menjadi hasil dari proses belajar. Hasil belajar seringkali di gunakan sebagai ukuran untuk mengetahui seberapa jauh seseorang menguasai bahan yang sudah diajarkan.

Dalam sistem pendidikan nasional rumusan tujuan pendidikan, baik tujuan kurikuler maupun tujuan instruksional, menggambarkan klasifikasi hasil belajar dari Benyamin Bloom yang secara garis besar membaginya menjadi tiga ranah, yakni ranah kognitif, ranah afektif dan ranah psikomotoris.

Ranah kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek, yakni pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi.

Ranah afektif berkenaan dengan sikap yang terdiri dari lima aspek, yakni penerimaan, jawaban atau reaksi, penilaian, organisasi, dan internalisasi.

Ranah psikomotoris berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak.

Ketiga ranah tersebut menjadi objek penilaian hasil belajar. Masing-masing ranah terdiri dari sejumlah aspek yang saling berkaitan.

6. Multirepresentatif

Representasi adalah suatu konfigurasi (bentuk atau susunan) yang dapat menggambarkan, mewakili atau melambangkan sesuatu dalam suatu cara

(Goldin, 2002). Representasi merupakan sesuatu yang mewakili, menggambarkan, atau menyimbolkan objek dan/atau proses. Haveleun & Zou (2001) dalam Sunyono (2015:8) mengatakan bahwa:

Representasi dapat dikategorikan ke dalam dua kelompok, yaitu representasi internal dan eksternal. Representasi internal didefinisikan sebagai konfigurasi kognitif individu yang diduga berasal dari perilaku manusia yang menggambarkan beberapa aspek dari proses fisik yang terstruktur yang dapat dilihat dengan mewujudkan ide-ide.

Ramadhani (2015:87) multirepresentasi merupakan salah satu metode yang baik dan sedang berkembang untuk menanamkan pemahaman konsep fisika. Multirepresentasi juga berarti merepresentasi ulang konsep yang sama dengan format yang berbeda, termasuk verbal, gambar, grafik, dan matematik (Prain & Waldrip, 2007) dalam Yusuf (2004:1). Dengan demikian kita dapat menyimpulkan bahwa multirepresentasi adalah suatu cara menyatakan suatu konsep melalui berbagai cara dan bentuk. Multirepresentasi memiliki tiga fungsi utama, yaitu sebagai pelengkap, pembatas interpretasi, dan pembangun pemahaman (Ainsworth, 1999) dalam Yusuf (2004:2). Fungsi pertama adalah multirepresentasi digunakan untuk memberikan representasi yang berisi informasi pelengkap atau membantu melengkapi proses kognitif. Kedua, satu representasi digunakan untuk membatasi kemungkinan kesalahan menginterpretasi dalam menggunakan representasi yang lain. Ketiga, multirepresentasi dapat digunakan untuk mendorong siswa membangun pemahaman terhadap situasi secara mendalam.

Menurut Irwandani (2014:2) setidaknya ada lima alasan penting mengapa multi representasi sangat baik untuk digunakan dalam pembelajaran fisika, yaitu:

1. Pembelajaran multi representasi membantu pembelajar yang memiliki latar belakang kecerdasan yang berbeda (*multiple intelligences*). Karena representasi yang dibuat berbeda-benda memberikan kesempatan belajar yang optimal bagi setiap jenis kecerdasan.
2. Kuantitas dan konsep-konsep yang bersifat fisik seringkali dapat divisualisasikan dan dipahami lebih baik dengan menggunakan representasi.
3. Membantu mengonstruksikan representasi lain yang lebih abstrak.
4. Penalaran kualitatif seringkali terbantu dengan menggunakan representasi kongkret.
5. Representasi matematik yang abstrak dapat digunakan untuk penalaran kuantitatif dimana representasi matematik dapat digunakan untuk mencari jawaban kuantitatif terhadap soal.

Peran multirepresentasi dalam pembelajaran dan pemecahan soal-soal Fisika Izsak dan Sherin (2003) dalam Yusuf (2004:2) menyatakan bahwa pengajaran dengan melibatkan multirepresentasi memberikan konteks yang kaya bagi siswa untuk memahami suatu konsep. Penggunaan multirepresentasi dapat membantu guru dalam mengidentifikasi tiga dimensi pembelajaran yang terjadi yakni : (1) representasi memberi peluang kepada guru untuk dapat menilai pemikiran siswa, (2) representasi memberi peluang guru untuk menggunakan teknik pedagogik yang baru, (3) representasi memudahkan guru

untuk menjembatani antara pendekatan konvensional dan pendekatan modern. Dari hasil-hasil penelitian dalam sains kognitif dan pendidikan fisika disimpulkan bahwa siswa yang terampil sering menggunakan representasi kualitatif seperti gambar, grafik, dan diagram.

B. Materi Gelombang Bunyi

1. Bunyi Sebagai Gelombang Mekanik Longitudinal

Bunyi adalah sesuatu yang dihasilkan dari suatu getaran. Bunyi termasuk gelombang longitudinal yang merambat lurus ke segala arah dari sumber tersebut. Bunyi sebagai gelombang mempunyai sifat-sifat sama dengan sifat-sifat dari gelombang yaitu :

a. Dapat dipantulkan (refleksi)

Bunyi dapat dipantulkan terjadi apabila bunyi mengenai permukaan benda yang keras, seperti permukaan dinding batu, semen, besi, kaca dan seng.

Penerapannya dalam kehidupan sehari-hari:

- ✓ Dapat digunakan untuk mengukur kedalaman laut serta lokasi dan jarak objek dalam air. Gelombang bunyi yang digunakan adalah ultrasonik.
- ✓ Digunakan mendeteksi retakan suatu logam dan lain-lain.
- ✓ Menentukan jarak dari suatu tempat.
- ✓ Pemecahan batu karang dalam usus.
- ✓ Ombak



b. Dapat dibiaskan (refleksi)

Refleksi adalah pembelokan arah lintasan gelombang setelah melewati bidang batas antara dua medium yang berbeda. Penerapannya pada kehidupan sehari-hari: pada malam hari bunyi petir terdengar lebih keras daripada siang hari karena pembiasan gelombang bunyi.



c. Dapat dipadukan (interferensi)

Seperti halnya interferensi cahaya, interferensi bunyi juga memerlukan dua sumber bunyi yang koheren. Penerapannya pada kehidupan sehari-hari: misalnya waktu kita berada diantara dua buah loud-speaker dengan frekuensi dan amplitudo yang sama atau hampir sama maka kita akan mendengar bunyi yang keras dan lemah secara bergantian.



d. Dapat dilenturkan (difraksi)

Difraksi adalah peristiwa pelenturan gelombang bunyi ketika melewati suatu celah sempit. Penerapannya pada kehidupan sehari-hari: saat kita dapat mendengar suara mesin mobil ditikungan jalan walaupun kita belum melihat mobilter sebut karena terhalang oleh bangunan tinggi dipinggir tikungan.



Syarat terjadinya dan terdengarnya bunyi adalah

- a. Ada sumber bunyi (benda yang bergetar)
- b. Ada medium (zat antara untuk merambatnya bunyi)
- c. Ada penerima bunyi yang berada di dekat atau dalam jangkauan sumber bunyi

2. Frekuensi Bunyi

Berdasarkan frekuensinya, bunyi dibedakan menjadi 3 yaitu :

1. Bunyi infrasonik adalah bunyi yang frekuensinya < 20 Hz. Bunyi ini tidak dapat didengarkan oleh manusia namun dapat didengarkan oleh laba-laba, jangkrik dan lumba-lumba.
2. Bunyi audiosonik adalah bunyi yang frekuensinya diantara 20 Hz - 20.000 Hz. Bunyi jenis inilah yang dapat didengarkan oleh manusia.
3. Bunyi ultrasonik adalah bunyi yang frekuensinya > 20.000 Hz. Bunyi jenis ini juga tidak dapat didengarkan manusia. Hewan yang mampu mendengar bunyi jenis ini adalah lumba-lumba, jangkrik, anjing, dan lain-lain.

3. Kecepatan Bunyi

Seperti gelombang lainnya, kecepatan gelombang bunyi berhubungan dengan seberapa cepat gangguan dari gelombang bunyi dilewatkan dari satu partikel ke partikel lainnya, atau dengan kata lain, kecepatan gelombang bunyi adalah jarak yang ditempuh oleh sebuah titik pada suatu gelombang bunyi (misalnya sebagai rapatan atau renggangan) tiap satuan waktu yang secara matematis dapat ditentukan sebagai berikut.

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

Dengan:

v = Kecepatan bunyi (m/s)

s = Jarak yang ditempuh bunyi (m)

Wujud zat mempunyai pengaruh besar terhadap sifat elastis medium. Sifat elastis suatu zat ditentukan oleh interaksi antara partikel-partikel zat. Zat padat mempunyai interaksi antarpartikel yang paling kuat dan diikuti oleh zat cair dan kemudian gas. Hal ini menyebabkan gelombang bunyi bergerak lebih cepat dalam zat padat dibandingkan dalam zat cair atau gas.

Kecepatan bunyi dalam zat cair dapat ditentukan dengan persamaan berikut.

$$v = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$$

Dengan:

v = Kecepatan bunyi (m/s)

B = Modulus Bulk zat cair (N/m^2)

= Massa jenis zat cair (kg/m^3)

Sementara itu, dalam zat padat, besaran modulus Bulk(B) diganti dengan Modulus Young (E). Jika zat padat dapat ditentukan dengan persamaan berikut.

$$v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$$

Dengan:

E = Modulus Young zat padat (N/m^2)

Jika zat padat tidak berbentuk kawat panjang, luas penampangnya tidak dapat diabaikan, sehingga persamaan diatas tidak berlaku. Untuk kasus ini, kecepatan bunyi pada zat padat dapat dipengaruhi oleh sebuah kuantitas yang disebut modulus geser (M).

Jika pada zat cair kecepatan bunyi dipengaruhi oleh modulus Bulk (B) dan pada zat padat dipengaruhi oleh modulus Young (E), maka pada gas, kecepatan bunyi juga dipengaruhi oleh modulus Bulk gas. Modulus Bulk gas dapat dinyatakan dengan $B = \gamma p$, sehingga:

$$v = \sqrt{\frac{\gamma P}{\rho}}$$

Dengan:

γ = Kontanta Laplace

P= Tekanan gas (Pa)

Dalam bentuk lain, laju bunyi dalam gas juga dapat dinyatakan dalam hubungannya dengan suhu mutlak gas, yaitu sebagai berikut.

$$v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$$

Dengan:

R = Tetapan umum gas (8,314 J/mol K)

M = Massa molar gas (massa 1 mol gas)

T = Suhu mutlak gas (K)

γ = Konstanta Laplace

Konstanta Laplace yang digunakan pada perhitungan laju bunyi dalam gas bergantung pada jenis gas. Untuk gas monoatomik $\gamma = 1,67$, sedangkan untuk gas diatomik, nilai konstanta Laplace-nya bergantung pada suhu gas. Pada suhu rendah gas diatomik mempunyai $\gamma = 1,67$, pada suhu sedang $\gamma = 1,40$, dan pada suhu tinggi $\gamma = 1,29$. Untuk udara, nilai konstanta Laplace adalah 1,4, sedangkan massa molarnya adalah 29kg/kmol atau $2,9 \times 10^{-2}$ kg/mol.

4. Nada, Desah, Kekuatan Bunyi, dan Warna Bunyi

Bunyi dengan frekuensi tertentu yang teratur disebut nada. Nada yang dihasilkan oleh suatu sumber bunyi berbeda dengan nada yang dihasilkan oleh sumber lainnya. Pada dasarnya, setiap sumber bunyi bergetar dengan frekuensi tertentu yang berbeda satu dengan yang lain. Sebagai contoh, ketika dua buah garpu tala dengan frekuensi berbeda digetarkan, maka garpu tala yang mempunyai frekuensi yang lebih besar akan menghasilkan nada yang lebih tinggi. Dalam hal ini, tinggi rendahnya nada dipengaruhi oleh frekuensinya.

Bunyi dengan frekuensi yang tidak beraturan disebut desah. Contohnya ketika berada didalam sebuah stadion yang sedang dilangsungkan pertandingan sepak bola di dalamnya, sehingga terdengar bunyi yang sangat riuh dengan

frekuensi yang tidak teratur. Kekhasan setiap bunyi meskipun mempunyai frekuensi yang sama dengan bunyi lainnya disebut dengan warna bunyi (timbre). Kekuatan bunyi dipengaruhi oleh amplitude. Semakin besar amplitude, semakin kuat bunyi dan sebaliknya.

5. Resonansi Bunyi

Semua benda mempunyai suatu frekuensi alamiah atau serangkaian frekuensi ketika bergetar. Kualitas atau warna bunyi yang dihasilkan dari sebuah benda yang bergetar bergantung pada frekuensi alamiah gelombang bunyi yang dihasilkan oleh benda tersebut. Dalam hal ini ketika dua benda yang saling berhubungan mempunyai frekuensi alamiah sama dan salah satu benda sedang bergetar, maka getarannya akan memaksa benda kedua untuk ikut bergetar. Peristiwa ini disebut dengan resonansi. Hasil dari peristiwa resonansi ini adalah getaran yang lebih besar, artinya amplitudo getaran resonansi lebih besar dari amplitudo getaran sumber. Peristiwa resonansi ini memegang peranan penting dalam dunia musik. Hal ini karena prinsip resonansi dimanfaatkan dalam alat-alat music, seperti gitar, biola, kecapi, harpa, gong, seruling, dan lain-lain. Sebagai contoh, ketika senar gitar dipetik, maka getaran senar dapat memaksa kotak suara (kotak resonansi) gitar untuk bergetar dengan frekuensi alamiah yang sama dan kemudian memaksa partikel-partikel udara di dalam kotak untuk bergetar dengan frekuensi yang sama seperti frekuensi alamiah senar. Karena luas permukaan kotak suara lebih besar dari luas permukaan senar, maka ini berarti bahwa sebagian besar partiker-partikel udara akan dipaksa untuk bergetar. Dalam hal ini terjadi resonansi antara senar gitar

dengan partikel-partikel udara di dalam kotak dan akan dihasilkan amplitudo getaran yang besar yang dicirikan dengan bunyi yang nyaring.

Berikut ini pembahasan tentang resonansi sumber-sumber bunyi dan hubungannya dengan frekuensi dan tinggi nada bunyi pada senar dan pipa organa (kolom udara).

1. Senar

Ketika seutas senar yang kedua ujungnya terikat, seperti pada gitar, biola, dan kecapi digesek atau dipetik, maka pada senar akan terbentuk gelombang transversal. Gelombang tersebut merambat pada senar dan mengalami pemantulan pada ujung-ujung terikat, sehingga terjadi interferensi antara gelombang sumber dengan gelombang pantul. Peristiwa interferensi ini menghasilkan gelombang berdiri atau stasioner dengan perpindahan energy yang mencapai maksimum pada keadaan resonansi. Adanya resonansi menyebabkan terbentuknya gelombang stasioner di udara yang merambat ke telinga kita sebagai nada musik.



Ujung-ujung senar yang terikat selalu membentuk simpul dan untuk setiap keadaan resonansi, jumlah simpul selalu lebih dari jumlah perutnya (simpul = perut+1). Oleh karena itu, panjang gelombang untuk setiap keadaan resonansi tersebut memenuhi persamaan sebagai berikut.

$$\lambda_{n-1} = \frac{2l}{n}$$

Dengan:

l = Panjang pipa (m)

$n = 1, 2, 3, \dots$

Untuk mengamati keadaan terendah, panjang gelombangnya dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$\lambda_0 = 2l, \lambda_1 = l, \lambda_2 = \frac{2}{3}l, \lambda_3 = \frac{1}{2}l$$

Karena panjang gelombang (λ) berhubungan dengan kecepatan (v) dan frekuensi (f), maka frekuensi getaran resonansinya dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut.

$$f = \frac{v}{\lambda} \Rightarrow f_{n-1} = \frac{n}{2l}v$$

Dengan:

$n = 1, 2, 3, \dots$

Dengan demikian nada dasar atau harmonik pertama mempunyai frekuensi $f_0 = \frac{v}{2l}$, sedangkan nada atas pertama atau harmonik kedua mempunyai frekuensi $f_1 = \frac{v}{l}$ dan seterusnya.

Kecepatan gelombang pada senar dapat ditentukan menggunakan persamaan $v = \frac{F}{\mu} = \frac{Fl}{m} = \frac{F}{\rho A}$, sehingga $f_{n-1} = \frac{n}{2l} \frac{F}{\mu} = \frac{n}{2l} \frac{F}{\rho A}$

Oleh karena itu, frekuensi nada dasar atau harmonik pertama senar (dawai) dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$f_0 = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$$

Persamaan diatas dikenal sebagai formulasi Hukum Marsenne, yang dinamakan sesuai dengan penemunya, Marsenne. Jika membandingkan dengan frekuensi nada dasar dan frekuensi nada-nada atas dari keadaan resonansi senar berdasarkan Hukum Marsenne tersebut, maka kita akan memperoleh perbandingan sebagai berikut.

$$f_0 : f_1 : f_2 : \dots = 1 : 2 : 3 : \dots$$

Dalam hal ini, perbandingan nada dasar dan nada-nada atas suatu senar yang kedua ujungnya terikat merupakan perbandingan bilangan bulat positif.

2. Pipa Organa

Pipa Organa Terbuka

Pada pipa organa terbuka, ujung-ujung pipa terjadi perut dan di tengah-tengah pipa terjadi simpul. Dalam hal ini, untuk resonansi pipa organa ujung terbuka, jumlah perut selalu lebih satu dari jumlah simpulnya (perut = simpul + 1). Contoh alat musik: terompet



Panjang gelombang untuk setiap keadaan resonansi pipa organa ujung terbuka memenuhi persamaan berikut.

$$\lambda_{n-1} = \frac{2l}{n}$$

Dengan:

l = Panjang pipa (m)

$n = 1, 2, 3, \dots$

Dengan demikian, frekuensi resonansinya dapat ditentukan dengan persamaan berikut.

$$f_{n-1} = \frac{n}{2l}v$$

Berdasarkan persamaan diatas, frekuensi nada dasar (harmonik pertama) adalah

$f_0 = \frac{1}{2l}v$, frekuensi nada atas pertama (harmonik kedua) adalah $f_1 = \frac{v}{l}$,

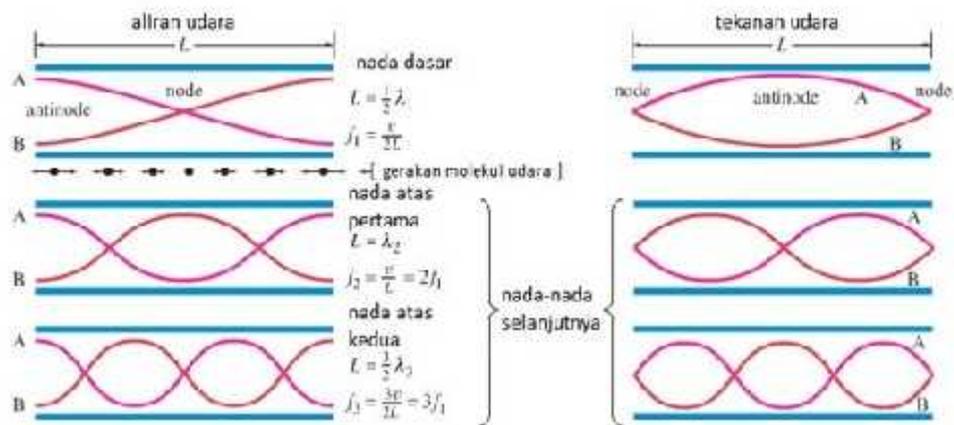
frekuensi nada atas kedua (harmonik ketiga) adalah $f_2 = \frac{3v}{2l}$, dan seterusnya.

Jika membandingkan frekuensi nada dasar dan frekuensi nada –nada atas dari keadaan resonansi pipa organa ujung terbuka, kita akan memperoleh perbandingan berikut.

$$f_0 : f_1 : f_2 : \dots = 1 : 2 : 3 : \dots$$

Dalam hal ini, perbandingan frekuensi resonansi nada dasar dan frekuensi nada-nada atas dari keadaan resonansi pipa ujung terbuka sama dengan perbandingan frekuensi resonansi nada dasar dan nada-nada atas senar, yaitu merupakan perbandingan bulangan bulat positif.

Gambar 2.1 Pipa Organa Terbuka



(Sumber: Douglas C. Giancoli, 2014)

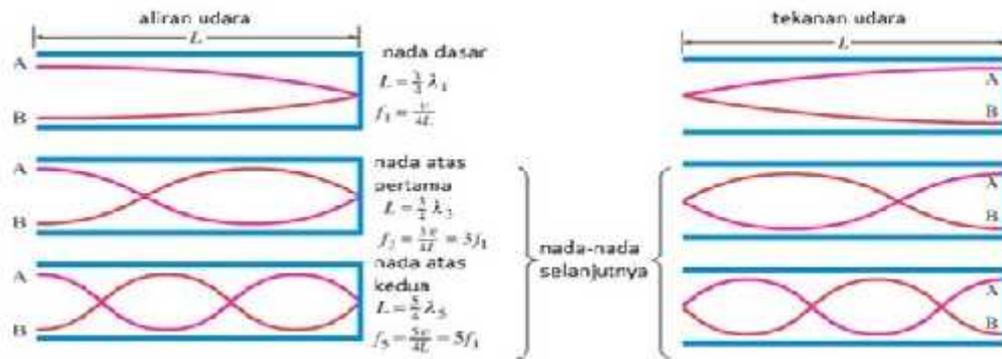
Pipa Organa Tertutup

Pada pipa ujung tertutup, udara pada ujung tertutup tidak dapat bergerak dengan bebas, sehingga pada ujung tertutup selalu terjadi simpul dan pada ujung awalnya selalu terjadi perut. Pada resonansi pipa organa ujung tertutup, jumlah perut dan simpul sama (perut = simpul).

Contoh alat musik: klarinet



Gambar 2.2 Pipa Organa Tertutup



(Sumber: Douglas C. Giancoli, 2014)

Panjang gelombang untuk setiap keadaan resonansi pipa organa ujung tertutup memenuhi persamaan sebagai berikut.

$$\lambda_{n-1} = \frac{4l}{2n-1}$$

Dengan:

l = panjang pipa (m)

$n = 1, 2, 3, \dots$

Oleh karena itu, frekuensi resonansinya dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut.

$$f_{n-1} = \frac{2n-1}{4l} v$$

Berdasarkan persamaan diatas, frekuensi nada dasar (harmonik pertama) adalah

$f_0 = \frac{1}{4l} v$, frekuensi nada atas pertama (harmonik kedua) adalah $f_1 = \frac{3}{4l} v$,

frekuensi nada atas kedua (harmonik ketiga) adalah $f_2 = \frac{5}{4l} v$, dan seterusnya.

Jika kita membandingkan frekuensi nada dasar dan frekuensi nada-nada atas dari keadaan resonansi pipa organa ujung tertutup, kita akan memperoleh perbandingan berikut.

$$f_0 : f_1 : f_2 : \dots = 1 : 3 : 5 : \dots$$

6. Efek Doppler

Christian Andreas Doppler, fisikawan Austria, mengamati bahwa panjang gelombang dari sumber/pengamat yang bergerak berbeda dari panjang gelombang dari sumber/pengamat diam. Hal tersebut karena adanya penjumlahan dan pengurangan kecepatan, yang berdampak pada berubahnya frekuensi.

Secara konsep, efek Doppler akan menyebabkan perubahan pada frekuensi dengan ketentuan:

- Frekuensi pengamat akan meningkat jika pendengar/sumber saling mendekat
- Frekuensi pengamat akan menurun jika pendengar/sumber saling menjauh

Gambar 2.3 Efek Doppler



(Sumber: Douglas C. Giancoli, 2014)

Secara matematis dirumuskan dengan:

$$f_p = \frac{v \pm v_p}{v \pm v_s} f_s$$

dengan:

v_p = Kecepatan pengamat (m/s), positif jika mendekati sumber, negatif jika menjauhi sumber

v_s = Kecepatan sumber (m/s), positif jika menjauhi pengamat, negatif jika mendekati pengamat

f_p = Frekuensi yang didengar pengamat (Hz)

f_s = Frekuensi yang ditransmisikan sumber (Hz)

Pererapan efek Doppler dalam kehidupan sehari-hari:

- ✓ Di bidang kesehatan efek doppler digunakan untuk memonitor aliran darah melalui pembuluh nadi utama. Gelombang ultrasonik frekuensi 5-10 MHz diarahkn menuju ke pembuluh nadi dan suatu penerima R akan mendeteksi sinyal hambur pantul. Frekuensi tampak dari sinyal pantul yang diterima bergantung pada kecepatan aliran darah. Pengukuran ini efektif utk mendeteksi trombosis (penyempitan pembuluh darah) karena trombosis bisa menyebabkan perubahan yang cukup signifikan pada aliran darah.
- ✓ Efek doppler diaplikasikan oleh ilmuwan pada alat USG (Ultrasonografi) dengan memanfaatkan gelombang pantul dan gelombang datang.

7. Intensitas dan Taraf Intensitas Bunyi

Intensitas Bunyi

Besar kecilnya volume bunyi sering disalah-artikan sebagai frekuensi, padahal frekuensi tidak menentukan besar kecilnya bunyi. Besar kecil bunyi akan dipengaruhi oleh energi bunyi per satuan waktu, dengan kata lain, daya. Intensitas bunyi menurut definisi sebenarnya merupakan daya bunyi per satuan

luas. Karena bunyi merambat ke segala arah, maka luasnya adalah luas permukaan bola.

Didefinisikan secara matematis:

$$I = \frac{P}{4\pi r^2}$$

Dengan:

I = Intensitas bunyi (W/m²)

P = Energi bunyi per satuan waktu (W)

r = Jarak sumber ke pengamat atau jari-jari bola (m)

Taraf Intensitas Bunyi

Nilai intensitas bunyi dianggap jarak antar nilainya terlalu jauh, seperti intensitas bunyi pesawat mencapai 1000 W/m² lebih, sementara intensitas bunyi percakapan normal hanya berkisar 0,00001 W/m², hal ini berarti dibutuhkan perbandingan logaritmik intensitas bunyi yang kemudian disebut taraf intensitas.

Dirumuskan dalam:

$$TI = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

Dengan:

TI = Taraf intensitas (desibel, dB)

I = Intensitas bunyi (W/m²)

I₀ = Intensitas ambang bunyi (10⁻¹² W/m²)

C. Kerangka Konseptual

Sering dijumpai disekolah bahwa hasil belajar bidang studi fisika sangat rendah dan tidak menarik minat belajar. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu guru yang monoton cara pengajarannya, banyaknya rumus yang harus dihafal, prasarannya yang kurang mendukung dalam berpraktikum di sekolah dan konsep fisika nya hanya gambarkan dalam satu representasi saja.

Model pembelajaran inkuiri merupakan model pembelajaran yang baik diterapkan. Karena model ini membantu siswa untuk menemukan sendiri konsep dan pemecahan masalah dari suatu masalah yang membuat aktivitas belajar siswa semakin menarik dan peserta didik tertantang untu mandiri dalam memecahkan permasalahan yang diberikan guru.

Hasil pembelajaran dapat diketahui setelah melakukan proses pembelajaran. Sampel dari peneliti akan dibagi ke dalam 2 (dua) kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen akan diberi model pembelajaran inkuiri dan kelas kontrol di beri pembelajaran konvensional.

D. Hipotesis Penelitian

Sugiyono (2016:64) hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, dimana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan. Berdasarkan rumusan masalah, kajian teori, penelitian yang relevan dan kerangka berpikir diatas, maka:

Ho : Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran inkuiri dengan pendekatan multirepresentatif terhadap hasil belajar siswa kelas XI MIA semester genap di SMA N 1 Pancurbatu.

Ha : Terdapat pengaruh model pembelajaran inkuiri dengan pendekatan multirepresentatif terhadap hasil belajar siswa kelas XI MIA semester genap di SMA N 1 Pancurbatu.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA N 1 Pancurbatu dengan waktu pelaksanaan pada bulan Maret semester genap T.P 2017/2018 di kelas XI MIA.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Sugiyono (2016:80) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah 192 siswa pada kelas XI MIA (XI MIA 1- XI MIA 5) SMA N 1 Pancurbatu.

2. Sampel Penelitian

Sugiyono (2016:81) sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Bila populasi besar, peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi, misalnya karena keterbatasan dana, tenaga dan waktu, maka penelitian dapat diberlakukan untuk populasi. Untuk itu sampel yang diambil dari populasi, harus benar-benar

representatif (mewakili). Sampel yang digunakan adalah siswa kelas XI MIA 3 berjumlah 32 siswa dan kelas XI MIA 2 berjumlah 29 siswa.

C. Variabel Penelitian

Lubis (2015:34) variabel adalah konsep yang mempunyai variasi nilai, atau mempunyai lebih dari satu nilai. Dalam penelitian ini, digunakan dua variabel untuk mencari pengaruh model pembelajaran inkuiri dengan pendekatan multirepresentatif terhadap hasil belajar fisika siswa, yaitu:

1. Variabel Bebas (X) dalam penelitian ini adalah aktivitas belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran inkuiri dengan pendekatan multirepresentatif.
2. Variabel Terikat (Y) dalam penelitian ini adalah hasil belajar siswa pada materi pokok gelombang bunyi kelas XI MIA semester genap SMA N 1 Pancurbatu T.P 2017/2018.

D. Jenis dan Desain Penelitian

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian true eksperimen. Ciri utama dari true eksperimen (Sugiyono, 2016:112) bahwa sampel yang digunakan untuk eksperimen maupun sebagai kelompok kontrol diambil secara random dari populasi tertentu. Dalam penelitian ini melibatkan dua kelas yang diberi perlakuan yang berbeda satu kelas eksperimen di kelas lainnya dijadikan kelas kontrol.

2. Desain Penelitian

Penelitian ini memperlihatkan dua kelas yang diberi perlakuan berbeda. Untuk mengetahui hasil belajar siswa dilakukan dengan memberikan tes pada kedua kelas sebelum dan sesudah diberikan perlakuan.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelas	Pretes	Perlakuan	Postes
Eksperimen	T ₁	X ₁	T ₂
Kontrol	T ₁	X ₂	T ₂

Keterangan:

T₁ : Pemberian pretes di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

T₂ : Pemberian postes setelah perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

X₁: Perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri dengan pendekatan multirepresentatif.

X₂: Perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Tanpa mengetahui teknik pengumpulan data, maka peneliti tidak akan mendapatkan data yang memenuhi standar data yang ditetapkan (Sugiyono, 2016:308). Dalam pelaksanaannya peneliti menggunakan 2 buah teknik pengumpulan data, diantaranya:

1. Observasi

Sugiyono (2016:145) menyatakan bahwa observasi terbagi atas 3 macam, yaitu: observasi partisipatif, observasi terstruktur dan terencana, observasi tak terstruktur. Dalam hal ini, peneliti memilih untuk melakukan observasi partisipatif. Observasi partisipatif adalah peneliti terlibat dengan kegiatan sehari-hari orang yang sedang diamati atau yang digunakan sebagai sumber data penelitian.

Observasi dilakukan dengan menggunakan lembar observasi yang telah dipersiapkan. Lembar observasi berupa lembar pengamatan untuk mengamati keaktifan belajar siswa di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol. Semua kegiatan dalam pembelajaran tersebut diamati dan dicatat dalam lembar pengamatan berdasarkan indikator yang telah ditentukan.

2. Tes

Tes merupakan sekumpulan pertanyaan atau latihan atau alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok. Dalam penelitian ini yang akan diukur adalah hasil belajar siswa. Tes hasil belajar yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan *pretest* dan *posttest*. Tes awal digunakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum perlakuan diterapkan.

F. Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono (2016:222) instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap dan sistematis sehingga mudah diolah. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Tes Hasil Belajar

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar siswa yang diberikan sebanyak dua kali yaitu pada saat pre-test dan post-test. Pre-test diberikan sebelum pokok pembahasan diajarkan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal siswa, sedangkan post-test dilakukan setelah selesai proses pembelajaran untuk mengetahui hasil belajar fisika pada materi pokok gelombang bunyi. Jumlah tes terdiri dari dua puluh item dalam bentuk tes objektif dengan lima buah option.

Dalam penyusunan tes hasil belajar disesuaikan dengan kurikulum serta buku pegangan guru dan siswa. Validitas yang digunakan adalah validitas isi. Menurut Arikunto (2009:67) “sebuah tes dikatakan memiliki validitas isi apabila mengukur tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang diberikan”. Sebelum dilakukan tes hasil belajar siswa terlebih dahulu divalidkan oleh validator. Pembuatan instrumen melalui dua tahap yaitu tahap pembuatan kisi-kisi dan tahap penyusunan soal tes. Tes tersebut diambil dari pokok bahasan gelombang bunyi.

Soal tersebut dibuat dalam bentuk pilihan ganda (*multiple choice*) yang berjumlah dua puluh soal dan waktu yang dialokasikan untuk mengerjakan soal selama 30 menit. Setiap soal tes memiliki lima alternatif jawaban. Dari soal tersebut hanya ada satu jawaban benar dan setiap butir soal mendapat skor 1 bila benar dan skor 0 bila salah.

Dengan kisi-kisi tes sebagai berikut:

Tabel 3.2 Bentuk Instrumen Penelitian

No	Materi Pokok / Sub Materi Pokok	Kemampuan					Jumlah
	Gelombang Bunyi	C1	C2	C3	C4	C5	
1	Klasifikasi Gelombang Bunyi dan Karakteristiknya	1,2,4	3	5,8	6		7
2	Resonansi Bunyi		7		9	10	3
3	Efek Doppler	11	12	14		13	4
4	Intensitas dan Taraf Intensitas Bunyi	15	16, 17, 18	19	20		6
Jumlah							20

Keterangan:

C1= Pengetahuan C3= Aplikasi C5 = Sintesis

C2=Pemahaman C4= Analisis

2. Lembar Observasi

Lembar observasi ini digunakan untuk mengetahui aktivitas siswa ketika proses pembelajaran dikelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran inkuiri dan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Lembar observasi digunakan untuk mencatat hasil pengamatan yang menggambarkan keaktifan belajar siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Pengamatan dilakukan pada keaktifan belajar siswa. Pengamatan keaktifan belajar siswa dilakukan berdasarkan indikator-indikator sebagai berikut:

- a. Mengajukan pertanyaan atau permasalahan
- b. Membentuk kelompok diskusi sekaligus menerima LKS
- c. Memperhatikan animasi tentang bunyi
- d. Membuat hipotesis yang relevan
- e. Mengurutkan langkah-langkah percobaan
- f. Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi
- g. Melaksanakan diskusi atau memecahkan masalah
- h. Partisipasi dalam mengerjakan laporan LKS
- i. Percaya diri dalam memberikan kesimpulan

Keaktifan siswa pada pembelajaran dikelas diketahui dari analisis lembar observasi. Skala pengukuran lembar observasi keaktifan belajar siswa menggunakan skala *Likert* yang terdiri dari 4 angka, yaitu:

- Angka 4 = selalu
- Angka 3 = sering

- Angka 2 = kadang-kadang
- Angka 1 = tidak pernah

Sehingga skor maksimal yang diperoleh adalah 36 sedangkan skor terendah adalah 9. Pada analisis observasi keaktifan belajar siswa, kriteria dalam menentukan kategori didasarkan pada batas ideal dengan mencari mean ideal dan standart deviasi ideal. Pedoman pengkategorian skor keaktifan belajar siswa yaitu:

Tabel 3.3 Pedoman Pengkategorian Keaktifan Belajar Siswa

Rumus	Kategori
$X \geq Mi + 1,5 Sb_i$	Sangat Aktif
$Mi < X < Mi + 1,5 Sb_i$	Aktif
$Mi - 1,5 Sb_i < X < Mi$	Cukup Aktif
$X < Mi - 1,5 Sb_i$	Tidak Aktif

Sumber: Nana

Sudjana(2010)

Keterangan: X = Skor yang dicapai siswa

Sb_i = Simpangan Baku ideal

$$= \frac{1}{6} \text{ Skor tertinggi ideal} - \text{Skor terendah ideal}$$

Mi = Mean ideal

$$= \frac{1}{2} \text{ Skor tertinggi ideal} + \text{Skor Terendah ideal}$$

Dari rumus diatas, maka dapat dicari mean ideal dan standar deviasi idealnya sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Mi &= \frac{1}{2} (36 + 9) \\
 &= 22,5
 \end{aligned}$$

$$Sbi = \frac{1}{6}(36 - 9)$$
$$= 4,5$$

G. Tahap Penelitian

Tahap penelitian merupakan langkah atau tahap yang dilakukan dalam penelitian. Tahap yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tahap pra eksperimen, eksperimen, dan pasca eksperimen. Adapun tahap pelaksanaannya sebagai berikut:

1. Tahap Pra Eksperimen

- a. Menyusun instrumen tes kemudian divalidasi oleh dua orang guru bidang studi pelajaran fisika di sekolah.
- b. Menyusun kisi-kisi soal tes.
- c. Menyusun pedoman observasi yang disesuaikan dengan kisi-kisi yang telah dibuat.
- d. Wawancara dengan guru mata pelajaran fisika untuk mengetahui keadaan siswa.
- e. Mengurus izin untuk melakukan penelitian
- f. Memberikan soal pretest. Pretest diberikan pada kelas XI MIA 1 dan kelas XI IPA 3.

Peneliti melakukan pretest terlebih dahulu untuk dapat mengetahui kemampuan dari pada kedua kelas tersebut. Kemudian dari hasil pretest tersebut dapat ditentukan mana yang menjadi kelas kontrol dan kelas

eksperimen. Dalam hal pemberian perlakuan, pada tahap ini kelas eksperimen diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri, sedangkan kelas kontrol diberi perlakuan model pembelajaran konvensional. Menganalisis hasil pretest, kemudian menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol.

2. Tahap Eksperimen

Pada tahap sebelumnya, peneliti telah memberikan soal pretest kepada kedua kelas.

a. Memberikan perlakuan pada kelas eksperimen

Pada tahap eksperimen ini peneliti memberikan perlakuan model pembelajaran inkuiri pada kelas eksperimen. Kelas eksperimen yang dimaksud disini adalah kelas yang mendapatkan hasil pretest yang lebih rendah dari kedua kelas tersebut. Sehingga peneliti menggunakan model pembelajaran inkuiri ini untuk melihat perubahan yang terjadi jika diberikan perlakuan. Peneliti juga bertujuan untuk melihat pengaruh model pembelajaran inkuiri dalam materi yang peneliti ajarkan didalam kelas tersebut.

b. Tidak memberikan perlakuan pada kelas kontrol

Peneliti juga memberikan soal pretest, sehingga peneliti mengambil kelas berikutnya sebagai kelas kontrol. Pada kelas kontrol, peneliti menggunakan model pembelajaran konvensional berupa ceramah kepada peserta didik dan berupa soal-soal mengenai materi ajar gelombang bunyi. Setelah peneliti memberikan melakukan proses pembelajaran menggunakan

model konvensional, peneliti juga melakukan post-test terhadap kedua kelas tersebut.

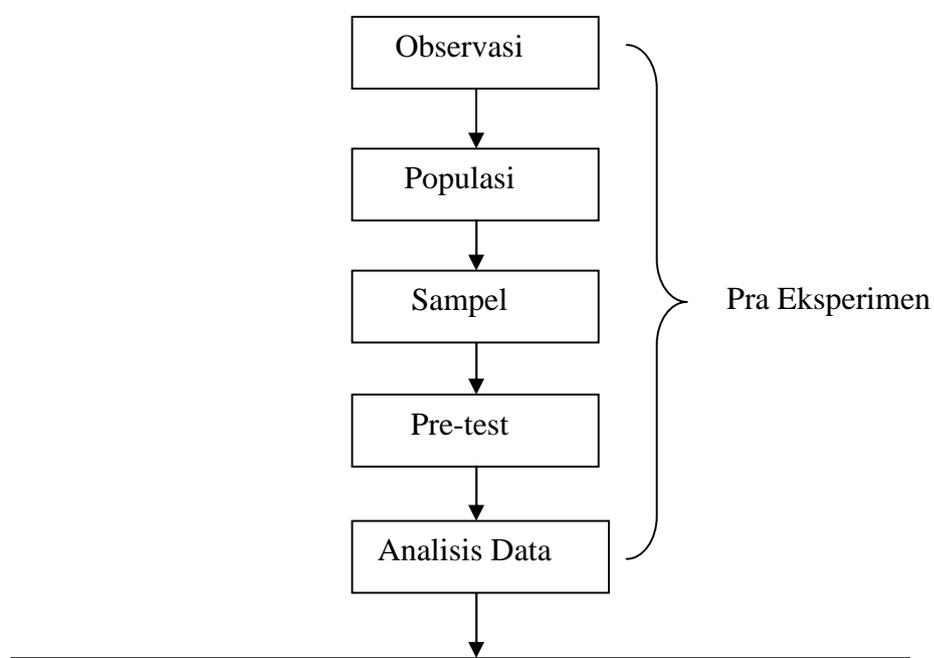
c. Pemberian post-test

Post-test dilaksanakan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Post-test ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa sesudah diberi perlakuan. Dari hasil post-test inilah peneliti dapat menganalisis dan memberikan suatu kesimpulan mengenai pengaruh model pembelajaran inkuiri dengan pendekatan multirepresentatif terhadap hasil belajar siswa kelas XI MIA SMA N 1 Pancurbatu.

3. Pasca Eksperimen

Tahap ini merupakan akhir eksperimen. Dalam tahap ini, data pre-test dan post-test dianalisis dengan perhitungan statistik. Hasil perhitungan tersebut digunakan untuk menjawab hipotesis apakah diterima atau ditolak.

Gambar 3.1 Diagram Rancangan Penelitian



H. Teknik Analisis Data

Analisis data akhir ditunjukkan untuk mengetahui kondisi akhir antara kelompok eksperimen yang dikenai perlakuan menggunakan model pembelajaran inkuiri dengan pendekatan multirepresentatif dan kelompok kontrol yang tidak dikenai perlakuan. Data yang diperoleh di lapangan kemudian dianalisis untuk menguji hipotesis. Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data penelitian yang sudah didapatkan berdistribusi normal atau tidak. Uji ini dilakukan dari hasil data pretest dan posttest kedua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Uji yang digunakan adalah liliefors dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menyusun skor siswa dari skor yang terendah ke skor yang tertinggi
- b. Mencari skor baku dengan rumus :

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s}$$

Dengan \bar{X} = *nilai rata - rata dan simpangan baku sampel*

- c. Untuk tiap bilangan baku ini menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$
- d. Menghitung proporsi Z_1, Z_2, \dots, Z_n yang lebih kecil atau sama dengan Z_i . Jika proporsi dinyatakan dengan $S(Z_i)$ maka

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n \text{ yang } \leq Z_i}{n}$$

- e. Menghitung selisih $F(Z_i) - S(Z_i)$ kemudian tentukan harga mutlaknya
- f. Mengambil harga yang paling besar diantara harga-harga mutlak tersebut, sebut namanya L_{hitung} , kemudian bandingkan L_{hitung} dengan harga L_{tabel}
($\alpha = 0,05$)

Dengan kriteria pengujian :

Jika $L_0 < L$ maka sampel berdistribusi normal

Jika $L_0 > L$ maka sampel tidak berdistribusi normal

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui sampel berasal dari populasi yang homogen atau tidak dengan cara membandingkan kedua variannya. Uji ini dikenakan pada data hasil pengamatan keaktifan belajar siswa, tes sebelum dan setelah perlakuan dari kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diambil varians homogen atau tidak, digunakan rumus:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Dengan : $S_1^2 =$ Varians terbesar

$S_2^2 =$ Varians terkecil

Varians data akan homogen apabila diperoleh kriteria $F_{hitung} < F_{tabel}$. jika sebaliknya apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka varians data tidak homogen.

3. Uji Hipotesis

Menurut Trelease (1960) memberikan defenisi hipotesis sebagai “suatu keterangan sementara dari suatu fakta yang dapat diamati” (Lubis, 2015:12). Dengan demikian hipotesis-hipotesis yang diasumsikan kemungkinan ada dua yaitu sebagai berikut.

H_0 : Tidak ada pengaruh model pembelajaran inkuiri dengan pendekatan multirepresentatif terhadap hasil belajar fisika materi pokok gelombang bunyi pada siswa kelas XI MIA semester genap SMA N 1 Pancurbatu.

H_a : Ada pengaruh model pembelajaran inkuiri dengan pendekatan multirepresentatif terhadap hasil belajar fisika materi pokok gelombang bunyi pada siswa kelas XI MIA semester genap SMA N 1 Pancurbatu.

Untuk pengujian hipotesis penelitian digunakan uji t dua pihak pada tes akhir belajar dengan taraf signifikan 5% dengan ketentuan:

- H_a diterima jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $-t_{hitung} < -t_{tabel}$
- H_0 diterima Jika $t_{hitung} < -t_{tabel}$ atau $t_{hitung} > t_{tabel}$

Kriteria pengujian hipotesis:

H_0 diterima jika : $F < F_{\alpha, n_1-1, n_2-1}$. Dalam hal lainnya H_0 ditolak, jika $F > F_{\alpha, n_1-1, n_2-1}$. Dengan F_{α, n_1-1, n_2-1} didapat didaftar distribusi F dengan peluang α , sedangkan derajat kebebasan $n_1 - 1$ dan $n_2 - 1$ masing-masing sesuai dengan dk pembilang dan dk penyebut.

Menghitung nilai rata-rata dan simpangan baku.

Untuk menentukan nilai rata-rata digunakan rumus yaitu (Sudjana, 2017:67):

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

Untuk menghitung simpangan baku (s) atau standar deviasi, digunakan rumus yaitu (Sudjana, 2017:94):

$$s = \sqrt{\frac{n \sum xi^2 - (\sum xi)^2}{n(n-1)}}$$

a. Uji hipotesis pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol

Dalam mengetahui adanya kesamaan (tidak berbeda secara signifikan) kemampuan awal siswa pada kedua kelompok, maka digunakan uji t dua pihak dengan hipotesis sebagai berikut :

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

Dimana :

H_0 : Kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen sama dengan kemampuan awal siswa pada kelas kontrol.

H_a : Kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen tidak sama dengan kemampuan awal siswa pada kelas kontrol.

Bila data penelitian berdistribusi normal dan homogen maka untuk menguji hipotesis menggunakan uji t dengan rumus (Sudjana, 2017:239), yaitu

$$t = \frac{X_1 - X_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$S^2 = \frac{n_1 - 1 S_1^2}{n_1 + n_2} + \frac{n_2 - 1 S_2^2}{2}$$

Dimana: X_1 = Nilai rata-rata kelas eksperimen

X_2 = Nilai rata-rata kelas kontrol

n_2 = Jumlah sampel kelas eksperimen

n_2 = Jumlah sampel kelas kontrol

S^2 = Varians gabungan dua kelas

S_1^2 = Varians kelas eksperimen

S_2^2 = Varians kelas kontrol

Kriteria pengujian:

H_0 diterima jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan $t_{(1-1/2) (n_1 + n_2 - 2)}$, dan tolak H_0 jika t mempunyai harga-harga lain.

b. Uji hipotesis posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol

Dalam mengetahui adanya kesamaan (tidak berbeda secara signifikan) kemampuan akhir siswa pada kedua kelompok, maka digunakan uji t dua pihak dengan hipotesis sebagai berikut :

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Dimana :

H_0 : Kemampuan akhir siswa pada kelas eksperimen sama dengan kemampuan akhir siswa pada kelas kontrol.

H_a : Kemampuan akhir siswa pada kelas eksperimen tidak sama dengan kemampuan awal siswa pada kelas kontrol.

Bila data penelitian berdistribusi normal dan homogen maka untuk menguji hipotesis menggunakan uji t dengan rumus (Sudjana, 2017 : 239) yaitu:

$$t = \frac{X_1 - X_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$S^2 = \frac{n_1 - 1 S_1^2 + n_2 - 1 S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Dimana : X_1 = Nilai rata – rata kelas eksperimen

X_2 = Nilai rata-rata kelas kontrol

n_1 = Jumlah sampel kelas eksperimen

n_2 = Jumlah sampel kelas kontrol

S^2 = Varians gabungan dua kelas

S_1^2 = Varians kelas eksperimen

S_2^2 = Varians kelas kontrol

Kriteria pengujian:

Ho diterima jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan $t_{(1-1/2) (n_1 + n_2 - 2)}$, dan tolak Ho jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ mempunyai harga-harga lain.

Kriteria penerimaan atau penolakan Ho pada taraf signifikansi 5%. Apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka Ho diterima dan Ha ditolak. Sedangkan apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka Ho ditolak dan Ha diterima. Jika dilihat dari probabilitas (signifikansi), apabila probabilitasnya $< 0,05$ maka Ho ditolak dan Ha diterima dan sebaliknya, apabila probabilitasnya $> 0,05$ maka Ho diterima dan Ha ditolak.

4. Analisis Regresi Linier

Analisis regresi berguna untuk mendapatkan hubungan fungsional antara dua variabel atau lebih atau mendapatkan pengaruh antara variabel prediktor terhadap variabel kriterianya. Jika kedua variabel mempunyai hubungan yang linier maka rumus yang digunakan yaitu:

$$\bar{Y} = a + bX$$

Keterangan:

\bar{Y} = Variabel terikat

a = Konstanta

b = Koefisien arah regresi ringan

x = Variabel bebas

Menentukan a dan b dengan rumus sebagai berikut :

$$a = \frac{(\sum Y_i)(\sum X_i^2) - (\sum X_i)(\sum X_i Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$b = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

5. Uji Korelasi

Sudjana (2017:367) analisis korelasi sukar untuk dipisahkan daripada analisis regresi. Uji korelasi dimaksudkan untuk melihat hubungan dari dua hasil pengukuran atau dua variabel yang diteliti, untuk mengetahui derajat hubungan antara variabel X dengan variabel Y. Koefisien korelasi sederhana disebut juga dengan koefisien korelasi pearson karena rumus perhitungan koefisien korelasi sederhana ini dikemukakan oleh Karl Pearson yaitu seorang ahli matematika yang berasal dari Inggris.

Rumus yang dipergunakan untuk menghitung koefisien korelasi sederhana adalah sebagai berikut :

(Rumus ini disebut juga dengan *pearson product poment*)

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

Dimana :

n = Banyaknya pasangan data X dan Y

x = Total jumlah dari variabel X

y = Total jumlah dari variabel Y

x^2 = Kuadrat dari total jumlah variabel X

y^2 = Kuadrat dari total jumlah variabel Y

xy = Hasil perkalian dari total jumlah variabel X dan variabel Y

Menurut Dajan (1979:350):

pada hakekatnya, nilai r dapat bervariasi dari -1 melalui 0 hingga $+1$. Bila $r = 0$ atau mendekati 0 , maka hubungan antara kedua variabel sangat lemah atau tidak terdapat hubungan sama sekali. Bila nilai $r = -1$ atau mendekati -1 , maka korelasinya dikatakan sangat kuat dan negatif. Tanda $+$ dan $-$ pada koefisien korelasi sebetulnya memiliki arti yang sangat luas. Bila r positif, maka korelasi antara 2 variabel bersifat searah.

Mengenai besar hubungan baik kuat maupun lemah, dapat digambarkan sebagai berikut.

