

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan zaman saat ini menuntut adanya sumber daya manusia yang berkualitas sehingga mampu bersaing dengan negara maju. Informasi ini diperoleh pada saat pembelajaran pada mata kuliah kewirausahaan berlangsung, yang mengajarkan agar mahasiswa mampu bersaing dengan Negara maju dengan potensi yang dimiliki. Maka pendidikan mempunyai peranan yang sangat penting dalam menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas, karena pendidikan yang berkualitas akan berpengaruh pada kemajuan diberbagai bidang dan mampu memberikan perubahan bagi sebuah negara. Pendidikan bukan hanya sekedar berbicara tentang pengetahuan seseorang melainkan pembentukan karakter seseorang, sehingga dengan pendidikan yang baik dan berkualitas maka tercapailah tujuan pendidikan nasional dalam Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional No. 20 tahun 2003 pasal 3 yaitu mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwak kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga Negara yang demokratis serta bertanggung jawab. (<http://fadlolymasterteacher.wordpress.com/2011/10/14/uu-no-20-tahun-2003-pasal-3/>)

Menurut Ki Hadjar Dewantara, Pendidikan adalah pembudayaan buah budi manusia yang beradab dan buah perjuangan manusia terhadap dua kekuatan yang selalu mengelilingi hidup manusia yaitu kodrat alam dan zaman atau masyarakat. Sedangkan menurut David, Pendidikan memiliki fungsi-fungsi yang berhubungan dengan perkembangan resepsi sosial seseorang seperti sumber inovasi sosial, sarana pengajaran tentang adanya berbagai corak dan kultur kepribadian, transmisi kebudayaan, menjamin integrasi sosial dan memilih serta mengajarkan berbagai peranan dalam kehidupan sosial. Diharapkan pada kemudian hari seseorang dapat menjadi pribadi yang peka akan kehidupan sosial disekitarnya.

Kondisi pendidikan saat ini belum sepenuhnya berjalan sesuai dengan tujuan pendidikan yang telah diuraikan di atas. Dimana dari hasil studi *Programmer For International Student Assessment (PISA)*, kualitas pendidikan Indonesia khususnya dalam bidang sains dari tahun ke tahun sangat memprihatinkan, karena tidak menunjukkan perbaikan hasil yang signifikan. Hal tersebut terbukti dengan hasil survei PISA bidang literasi sains pendidikan Indonesia yang selalu menunjukkan hasil di bawah rata-rata skor internasional. Peringkat literasi sains siswa di Indonesia sangat rendah dimana pada tahun 2000 Indonesia masuk ke dalam peringkat 38 dengan skor 393 pada jumlah Negara peserta studi sebanyak 41, sedangkan pada tahun 2006 Indonesia mendapat peringkat 50 dengan skor yang sama 393 pada jumlah Negara peserta studi sebanyak 57, hingga pada tahun 2012

peringkat Indonesia menjadi semakin rendah dengan peringkat 64 yang memiliki skor 383 pada jumlah Negara peserta studi sebanyak 65. (<http://litbang.kemdikbud.go.id/index.php/survei-internasional-pisa>)

Fisika merupakan bagian dari ilmu pengetahuan alam (IPA) yaitu suatu ilmu yang mempelajari gejala, peristiwa atau fenomena alam serta mengungkapkan rahasia hukum semesta. Akan tetapi justru banyak siswa yang tidak suka mempelajari fisika. Hal ini dapat disebabkan karena cara penyajiannya kurang menarik, kurangnya pemahaman dan penyajian materi pelajaran, gaya belajar yang kurang menarik, adanya perbedaan individu dalam belajar serta kurangnya penggunaan media pembelajaran.

Ada beberapa model pembelajaran yang dapat meningkatkan keaktifan dan motivasi siswa dalam belajar. Salah satunya adalah model pembelajaran yang menitik beratkan pada pemecahan masalah sehari-hari yaitu model pembelajaran berbasis masalah (arends, 2008:40). Model pembelajaran berbasis masalah adalah suatu model pembelajaran yang mendorong siswa untuk belajar dan bekerjasama dalam kelompok untuk mencari penyelesaian masalah-masalah di dunia nyata. Contoh masalah dalam kehidupan digunakan untuk mengaktifkan keingintahuan siswa sebelum mulai mempelajari suatu materi. Model pembelajaran berbasis masalah memfasilitasi siswa untuk saling bertukar pendapat, menganalisis masalah menggunakan berbagai cara, dan memikirkan kemungkinan-kemungkinan untuk memecahkan suatu permasalahan.

Keadaan seperti diatas akan berdampak langsung pada pemahaman siswa tentang konsep fisika. Berdasarkan penelitian Van der vleuten dkk (1996) yang dikutip oleh Awal Restiono (2013), siswa yang telah melalui proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis masalah akan mengerjakan ujian akhir atau tes dengan lebih santai dan tidak tegang karena mereka telah terbiasa menghadapi masalah-masalah dalam proses pembelajaran. Perasaan santai dan tidak tegang memicu siswa untuk berpikir lebih efektif dan efisien sehingga hasil tes yang mereka dapatkan menjadi lebih baik.(<http://lib.unnes.ac.id/17093/1/4201408074.pdf>)

Menurut Dewey dalam Trianto (2011:91) belajar berdasarkan masalah adalah interaksi antara stimulus dan respon, hubungan ini merupakan hubungan antara dua arah belajar dan lingkungan. Lingkungan memberikan masukan kepada siswa berupa bantuan dan masalah, sedangkan sistem otak berfungsi menafsirkan bantuan itu secara efektif sehingga masalah yang dhadapi dapat diselidiki, dinilai, dianalisis serta dicari pemecahannya dengan baik. Karena dengan permasalahan yang nyata jika diselesaikan dengan nyata pula, memungkinkan siswa dapat memahami konsep dan bukan hanya sekedar menghafal konsep. Pembelajaran berdasarkan masalah tidak dirancang bagi guru untuk memberikan informasi sebanyak-banyaknya kepada siswa. Pembelajaran berdasarkan masalah ini dibuat untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir, menyelesaikan masalah dan meningkatkan keterampilan intelektual.

Penerapan model berbasis masalah pada setiap jenjang pendidikan saat ini dirasa tepat karena pendidikan saat ini lebih mengedepankan aspek keilmuan dan kecerdasan peserta didik. Jika peserta didik sudah mendapat nilai akademik yang memadai, pendidikan dianggap sudah selesai. Pembentukan karakter dan nilai-nilai budaya dalam diri peserta didik sudah mulai terpinggirkan. Sedangkan menurut Suyitno (2012), pendidikan karakter dan budaya bangsa penting karena dalam kehidupan nyata masyarakat yang memiliki karakter dan budaya yang kuat akan semakin memperkuat eksistensi suatu bangsa dan Negara. (<http://lib.unnes.ac.id/17093/1/4201408074.pdf>).

Berdasarkan penelitian Jhelang Annovasho dan Hermin Budiningarti memperoleh hasil belajar siswa pada ranah pengetahuan setelah melakukan proses pembelajaran mengalami peningkatan dengan skala *gain* ternormalisasi 0,38 dan masuk kedalam kriteria peningkatan sedang, respon siswa terhadap proses pembelajaran sebesar 80,36% atau masuk ke dalam kriteria baik. Hasil belajar siswa telah sesuai dengan yang diharapkan setelah digunakan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah pada pelajaran fisika materi fluida statis di SMA Negeri Baureno.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti mengemukakan sebuah inovasi yang menarik dan dapat memberikan dampak yang baik bagi hasil belajar siswa, yaitu dengan memilih judul **“Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Materi**

**Gelombang Bunyi di Kelas XI Semester II SMA Negeri 8 Medan
Provinsi Sumatera Utara Tahun Pembelajaran 2017/2018”.**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis mengidentifikasi masalah yang ada yaitu :

1. Kualitas pendidikan yang masih rendah
2. Proses pembelajaran yang kurang menarik, sehingga minat belajar siswa pada mata pelajaran fisika khususnya pada materi pokok gelombang bunyi berkurang
3. Pembelajaran di kelas yang lebih berpusat pada guru, sehingga siswa cenderung pasif dan tidak dapat mengembangkan pengetahuan yang dimilikinya
4. Hasil belajar pada mata pelajaran fisika cenderung rendah
5. Model pembelajaran yang digunakan guru kurang bervariasi.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Model pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan keterampilan proses sains pada

materi gelombang bunyi yang dilaksanakan di kelas eksperimen. Sedangkan model konvensional dilaksanakan di kelas kontrol sebagai pembandingan hasil

2. Penelitian ini hanya difokuskan pada hasil belajar pada materi gelombang bunyi.
3. Objek penelitian ini dibatasi hanya pada siswa kelas XI IPA SMA Negeri 8 Medan T.P.2017/2018.

D. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimanakah aktivitas belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah melalui pendekatan keterampilan proses sains pada pokok materi gelombang bunyi di kelas XI semester II SMA Negeri 8 Medan Provinsi Sumatera Utara Tahun Pembelajaran 2017/2018?
2. Bagaimanakah hasil belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah melalui pendekatan keterampilan proses sains pada pokok materi gelombang bunyi di kelas XI semester II SMA Negeri 8 Medan Provinsi Sumatera Utara Tahun Pembelajaran 2017/2018?
3. Apakah ada pengaruh yang signifikan penggunaan model pembelajaran berbasis masalah melalui pendekatan keterampilan proses sains terhadap hasil belajar siswa pada pokok materi gelombang

bunyi di kelas XI semester II SMA Negeri 8 Medan Provinsi Sumatera Utara Tahun Pembelajaran 2017/2018?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui aktivitas belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah melalui pendekatan keterampilan proses sains pada pokok materi gelombang bunyi di kelas XI semester II SMA Negeri 8 Medan Provinsi Sumatera Utara Tahun Pembelajaran 2017/2018.
2. Untuk mengetahui hasil belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah melalui pendekatan keterampilan proses sains pada pokok materi gelombang bunyi di kelas XI semester II SMA Negeri 8 Medan Provinsi Sumatera Utara Tahun Pembelajaran 2017/2018.
3. Untuk mengetahui pengaruh yang signifikan penggunaan model pembelajaran berbasis masalah melalui pendekatan keterampilan proses sains terhadap hasil belajar siswa pada pokok materi gelombang bunyi di kelas XI semester II SMA Negeri 8 Medan Provinsi Sumatera Utara Tahun Pembelajaran 2017/2018.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan beberapa manfaat, antara lain :

1. Bagi siswa

- Meningkatkan minat belajar siswa dalam proses pembelajaran
- Mengembangkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah tentang pelajaran fisika dalam kehidupan sehari-hari.

2. Bagi guru

- Memberikan alternatif model pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan hasil belajar siswa

3. Bagi sekolah

- Sebagai masukan informasi guna mendukung meningkatnya proses pembelajaran yang nantinya berpengaruh terhadap kualitas sekolah.

4. Bagi penulis

- Menambah pengetahuan dalam pengembangan model pembelajaran terutama pada model pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kerangka Teoritis

1. Pengertian Pengaruh

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (1997:747), “Pengaruh adalah daya yang ada atau timbul dari sesuatu (orang atau benda) yang ikut membentuk watak kepercayaan dan perbuatan seseorang.” Pengaruh merupakan suatu daya atau kekuatan yang timbul dari sesuatu yang ada di alam sehingga mempengaruhi apa-apa yang ada di sekitarnya.

Menurut Suharsimi Arikunto (2006:37), Pengaruh adalah suatu hubungan antara keadaan pertama dengan keadaan yang kedua terdapat hubungan sebab akibat. Keadaan pertama diperkirakan menjadi penyebab yang kedua. Keadaan pertama berpengaruh terhadap keadaan yang kedua.

Dengan demikian pengaruh pada penelitian ini adalah suatu keadaan adanya hubungan timbal balik, atau hubungan sebab akibat antara apa yang mempengaruhi dengan apa yang dipengaruhi.

2. Pengertian Belajar

Belajar adalah sebuah proses yang kompleks yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup. Salah satu pertanda bahwa seseorang telah belajar sesuatu adalah adanya perubahan tingkah laku

dalam dirinya. Perubahan tingkah laku tersebut menyangkut perubahan yang bersifat pengetahuan (kognitif), keterampilan (psikomotorik) maupun yang menyangkut nilai dan sikap (afektif).

Menurut Slameto (dalam Hamdani 2010:20) “Belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya”. Menurut pengertian secara psikologi, belajar merupakan suatu proses perubahan, yaitu perubahan tingkah laku sebagai hasil interaksi dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya.

Thursan Hakim dalam (Hamdani, 2010:21) mengemukakan bahwa belajar adalah suatu proses perubahan dalam kepribadian manusia, dan perubahan tersebut ditampakkan dalam bentuk peningkatan kualitas dan kuantitas tingkah laku, seperti peningkatan kecakapan, pengetahuan, sikap, kebiasaan, pemahaman, keterampilan, daya pikir, dan lain-lain. Hal ini berarti peningkatan kualitas dan kuantitas tingkah laku seseorang diperlihatkan dalam bentuk bertambahnya kualitas dan kuantitas kemampuan seseorang dalam berbagai bidang. Apabila tidak mendapatkan peningkatan kualitas dan kuantitas kemampuan, orang tersebut belum mengalami proses belajar atau dengan kata lain, ia mengalami kegagalan di dalam proses belajar.

Menurut Witherington (dalam Hamdani, 2010:21) menjelaskan pengertian belajar sebagai suatu upaya pemerolehan kebiasaan-kebiasaan,

pengetahuan, dan sikap baru. Gage dan Berliner mendefinisikan belajar sebagai suatu proses perubahan perilaku yang muncul karena pengalaman (Hamdani, 2010:21)

Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa belajar adalah perubahan tingkah laku, perubahan yang terjadi melalui latihan atau pengalaman, perubahan itu harus bersifat relatif menetap dan perubahan itu menyangkut berbagai aspek kepribadian.

Dengan demikian belajar pada penelitian ini adalah proses kegiatan yang berusaha untuk terjadinya perubahan tingkah laku seseorang maupun kelompok pada tahapan tertentu ke arah yang lebih baik dilakukan secara berulang-ulang sehingga menghasilkan suatu perubahan yang baru bagi kepribadian seseorang atau kelompok.

3. Pengertian Aktivitas Belajar

Dalam proses belajar mengajar, guru perlu menimbulkan aktivitas siswa dalam berpikir maupun berbuat. Sadirman (2011:100) menyatakan bahwa “aktivitas belajar adalah kegiatan yang bersifat fisik/jasmani maupun mental/rohani yang berkaitan dengan kegiatan belajar. Belajar dengan beraktivitas sendiri kesannya tidak akan mudah berlalu melainkan akan dipikirkan dan diolah kemudian akan dikeluarkannya lagi dalam bentuk yang berbeda. Dalam kegiatan belajar mengajar, guru harus menimbulkan aktivitas siswa baik dalam berpikir maupun berbuat. Tanpa aktivitas, kegiatan belajar tidak mungkin berjalan baik. Tidak ada belajar kalau

tidak ada aktivitas. Oleh karena itu aktivitas merupakan prinsip atau asas yang sangat penting dalam interaksi belajar dan mengajar.

Paul B.Diedrich dalam Sardiman (2011:101) membuat pengelompokan jenis-jenis aktivitas belajar sebagai berikut :

- a. *Visual activities*, misalnya : membaca, memperhatikan gambar demonstrasi, percobaan, pekerjaan orang lain.
- b. *Oral activities*, misalnya : menyatakan, merumuskan, bertanya, memberi saran, mengeluarkan pendapat, mengadakan wawancara, diskusi, interupsi
- c. *Listening activities*, misalnya mendengarkan : uraian percakapan, diskusi, music dan pidato.
- d. *Writing activities*, misalnya : menulis cerita, karangan, laporan, angket, dan menyalin.
- e. *Drawing activities*, misalnya : menggambar, membuat grafik, peta, diagram.
- f. *Motor activities*, misalnya : melakukan percobaan, membuat konstruksi, model mereparasi, bermain, berkebun dan berternak.
- g. *Mental activities*, misalnya : menganggap, mengingat, memecahkan soal, menganalisis, melihat hubungan dan mengambil keputusan.
- h. *Emotional activities*, misalnya : menaruh minat, merasa bosan, gembira, bersemangat, bergairah, berani, tenang dan gugup.

Dalam kegiatan belajar mengajar terdapat dua hal yang ikut menentukan keberhasilan, yakni pengaturan proses belajar mengajar dan pengajaran itu sendiri, dan keduanya mempunyai saling ketergantungan satu sama lain.

Dengan demikian aktivitas belajar pada penelitian ini adalah kegiatan yang bersifat fisik atau mental berkaitan pada kegiatan pembelajaran saat proses pembelajaran berlangsung.

4. Pengertian Hasil Belajar

Dalam kehidupan manusia, proses belajar merupakan suatu hal yang mutlak harus dijalani sepanjang hayat. Baik belajar di dalam lingkungan sekolah maupun lingkungan luar sekolah. Belajar merupakan proses pemahaman terhadap sesuatu yang tidak diketahui sebelumnya. Mengajar pada hakikatnya tidak lebih dari sekedar menolong para siswa untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan, sikap serta ide dan aspirasi yang menjurus kepada perubahan tingkah laku dan pertumbuhan siswa (Trianto, 2009)

Manusia banyak belajar sejak lahir, bahkan antara belajar dan perkembangan sangat erat kaitannya. Proses perkembangan dalam belajar terjadi melalui banyak cara, baik disengaja maupun tidak disengaja dan berlangsung sepanjang waktu dan menuju pada perubahan diri pembelajar. Perubahan yang dimaksud adalah perubahan perilaku tetap berupa pengetahuan, pemahaman, keterampilan, dan kebiasaan yang baru diperoleh individu. Gagne memberikan dua defenisi belajar yaitu : (1) Belajar adalah suatu proses untuk memperoleh motivasi dalam pengetahuan, keterampilan,

kebiasaan, dan tingkah laku; (2) Belajar adalah penguasaan pengetahuan atau keterampilan yang diperoleh dari instruksi (Slameto, 2010).

Hasil belajar sebagai objek penilaian pada hakikatnya menilai penguasaan siswa terhadap tujuan-tujuan pembelajaran. Hasil belajar terbagi menjadi tiga ranah, yakni : (1) Ranah Kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek yaitu pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. (2) Ranah Afektif berkenaan dengan sikap yang terdiri dari lima aspek, yaitu penerimaan, jawaban atau reaksi, penilaian, organisasi, dan internalisasi. (3) Ranah Psikomotorik berkenaan dengan hasil belajar, keterampilan, dan kemampuan bertindak. Ada enam aspek ranah psikomotorik, yaitu gerakan refleks, keterampilan gerakan dasar, kemampuan perseptual, keharmonisan atau ketepatan, gerakan keterampilan kompleks, dan gerakan ekspresif atau interpretative (Sudjana, 2009).

Berdasarkan uraian di atas maka dapat dipahami mengenai hasil belajar, yaitu kemampuan yang diperoleh setelah melalui proses kegiatan belajar yang mengakibatkan perubahan dalam diri individu sebagai hasil dari aktivitas siswa.

5. Keterampilan Proses Sains

Menurut (Dimiyanti dan Mujdiono, 2009) Keterampilan proses sains adalah sebagai berikut :

- a. Wahana penemuan dan pengembangan fakta konsep dan prinsip ilmu pengetahuan bagi diri siswa.
- b. Fakta, konsep dan prinsip ilmu pengetahuan yang ditemukan dan dikembangkan siswa berperan pula menunjang pengembangan keterampilan proses pada diri siswa.
- c. Interaksi antara pengembangan keterampilan proses dengan fakta, konsep, serta prinsip ilmu pengetahuan, pada akhirnya akan mengembangkan sikap dan nilai ilmunya pada diri siswa.

Keterampilan proses sains dapat diartikan sebagai kemampuan atau kecakapan untuk melaksanakan suatu tindakan dalam belajar sains sehingga menghasilkan konsep, teori, prinsip, hukum maupun fakta atau bukti. Keterampilan proses sains menekankan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Mengajarkan keterampilan proses pada siswa berarti memberi kesempatan pada mereka untuk melakukan sesuatu bukan hanya membicarakan sesuatu tentang sains.

Menurut (Harlen dan Elsegeest, 1992) Keterampilan proses sains adalah kemampuan fisik dan mental terkait dengan kemampuan yang mendasar yang dimiliki, dikuasai dan diaplikasikan dalam suatu kegiatan ilmiah, sehingga para ilmuwan berhasil menemukan sesuatu yang baru. Disamping sebagai sebuah pendekatan dalam pembelajaran sains, keterampilan proses merupakan keterampilan yang harus dimiliki anak sebagai modal dasar memahami ilmu sains. Dalam hal ini terbentuknya

pengetahuan dalam sains dilakukan melalui proses yaitu ilmiah (metode ilmiah).

Keterampilan proses dapat dibedakan menjadi dua jenis; Pertama keterampilan proses sains dasar yang meliputi keterampilan-keterampilan mengamati, menyimpulkan, mengukur/menghitung, mengkomunikasikan, mengklasifikasi dan memprediksi, Kedua keterampilan proses sains terpadu meliputi keterampilan merumuskan hipotesa, menafsirkan data dan bereksperimen. Komponen-komponen keterampilan proses sains yang digunakan dalam penelitian ini adalah : 1) mengamati (observasi), 2) merumuskan hipotesis, 3) memprediksi, 4) menemukan pola dan hubungan, 5) berkomunikasi secara efektif, 6) merancang percobaan, 7) mengukur dan menghitung.

Adapun indikator dari keterampilan proses sains yang merupakan karakteristik khusus dari masing-masing keterampilan disajikan secara jelas pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Komponen dan indikator Keterampilan Proses Sains

No	Komponen Keterampilan Proses	Indikator Keterampilan Proses Sains
1	Mengamati	1.Menggunakan indera untuk mengumpulkan informasi
		2.Mengidentifikasi persamaan dan perbedaan dari suatu objek atau peristiwa
		3.Mengenali urutan dan mengurutkan sesuai dengan kriteriaa
2	Merumuskan Hipotesis	1.Merumuskan penjelasan hubungan beberapa prinsip atau konsep berdasarkan pengamatan dan pengalaman terdahulu

3	Memprediksi	1.Membuat alasan yang logis untuk membuat prediksi
		2.Secara eksplisit menggunakan pola atau hubungan untuk membuat prediksi
4	Menemukan pola dan hubungan	1.Mengumpulkan dan membuat kesimpulan berdasarkan informasi yang ada
		2.Menemukan keteraturan melalui informasi yang didapatkan dari pengukuran dan pengamatan
		3.Mengidentifikasi hubungan antara satu variabel dengan variabel lainnya
5	Berkomunikasi secara efektif	1.Membuat laporan hasil percobaan untuk membuat hubungan atau ide
		2.Mendengarkan ide-ide dari orang lain yang memberikan tanggapan
		3.Mengolah data dalam bentuk gambar, grafik, maupun tabel
6	Merancang percobaan	1.Memutuskan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam percobaan
		2.Menemukan prosedur yang harus dilakukan dalam percobaan
		3.Berhasil dalam membuat model dengan kriteria tertentu
		4.Mengidentifikasi variabel pengubah, variabel control, dan variabel yang diukur
7	Mengukur dan menghitung	1.Menggunakan alat ukur yang tepat untuk mengukur
		2.Menunjukkan akurasi dalam memeriksa pengukuran dan perhitungan

(Sumber:Oleh Peneliti)

6. Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan aktivitas belajar mengajar (Trianto, 2011:22). Menurut Joyce & Weil berpendapat bahwa model pembelajaran adalah suatu rencana atau pola yang digunakan

untuk membentuk kurikulum (rencana pembelajaran jangka panjang), merancang bahan-bahan pembelajaran dan membimbing pembelajaran di kelas atau yang lain (Rusman, 2012:133). Model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang mendeskripsikan dan melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar dan pembelajaran untuk mencapai tujuan belajar tertentu dan berfungsi sebagai pedoman dalam perencanaan pembelajaran bagi para pendidik dalam melaksanakan aktivitas pembelajaran (Muhammad Fathurrohman, 2015:29). Menurut pendapat Arends, model pembelajaran adalah suatu rencana atau pola yang disiapkan untuk membantu peserta didik mempelajari secara lebih spesifik berbagai ilmu pengetahuan, sikap, dan keterampilan (Muhammad Fathurrohman, 2015:30).

Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran adalah semua rangkaian penyajian materi ajar yang meliputi segala aspek sebelum dan sesudah pembelajaran yang dilakukan oleh guru termasuk tujuan, langkah pembelajarannya, lingkungan serta pengolahannya.

7. Pengertian Model Pembelajaran Berbasis Masalah

Menurut Ibrahim dan Nur mengemukakan bahwa pembelajaran berbasis masalah merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang digunakan untuk merangsang berpikir tingkat tinggi siswa dalam situasi yang berorientasi pada masalah dunia nyata, termasuk di dalamnya belajar bagaimana belajar (Rusman, 2012:241). Pembelajaran berbasis masalah

merupakan suatu model pembelajaran yang menantang peserta didik untuk belajar bagaimana belajar, bekerja secara berkelompok untuk mencari solusi dari permasalahan. Masalah yang diberikan ini digunakan untuk mengikat peserta didik pada rasa ingin tahu pada pembelajaran yang dimaksud. Masalah diberikan kepada peserta didik, sebelum peserta didik mempelajari konsep atau materi yang berkenaan dengan masalah yang harus dipecahkan. Pembelajaran berbasis masalah adalah salah satu model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dengan cara menghadapkan para peserta didik tersebut dengan berbagai masalah yang dihadapi dalam kehidupan.

Menurut Trianto (2009:92), pembelajaran berdasarkan masalah merupakan suatu pendekatan pembelajaran di mana siswa mengerjakan permasalahan yang otentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat lebih tinggi, mengembangkan kemandirian dan percaya diri.

Menurut Sanjaya (2011:214) pembelajaran berbasis masalah dapat diartikan sebagai rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan kepada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah.

8. Ciri-ciri Khusus Pembelajaran Berbasis Masalah

Menurut Trianto (2009:93), berbagai pengembangan berdasarkan masalah telah memberikan model pengajaran yang memiliki karakteristik sebagai berikut :

- a. Pengajuan Pertanyaan atau Masalah

Pembelajaran berdasarkan masalah mengorganisasikan pengajaran di sekitar pertanyaan dan masalah yang dua-duanya secara sosial penting dan secara pribadi bermakna untuk siswa.

b. Berfokus Pada Keterkaitan Antar Disiplin

Masalah yang akan diselidiki telah dipilih benar-benar nyata agar dalam pemecahannya, siswa meninjau masalah itu dari banyak mata pelajaran.

c. Penyelidikan autentik

Siswa melakukan penyelidikan autentik mencari penyelesaian nyata terhadap masalah. Mereka harus menganalisis dan mendefinisikan masalah, mengembangkan hipotesis dan membuat ramalan, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melakukan eksperimen, membuat inferensi dan merumuskan kesimpulan.

d. Menghasilkan Produk atau Karya Memamerkannya

Siswa dituntut untuk menghasilkan produk tertentu dalam bentuk karya nyata dan peragaan yang menjelaskan atau mewakili bentuk penyelesaian masalah yang mereka temukan

e. Kolaborasi

Siswa bekerja sama satu dengan yang lainnya, paling sering secara berpasangan atau dalam kelompok kecil.

9. Tujuan Pembelajaran Berbasis Masalah

Sebelumnya telah disebutkan, bahwa ciri-ciri utama pembelajaran berbasis masalah adalah meliputi suatu pengajuan pertanyaan atau masalah,

memusatkan keterkaitan antar disiplin (Trianto, 2009:94). Penyelidikan autentik, kerja sama, dan menghasilkan karya dan peragaan. Pembelajaran berbasis masalah tidak dirancang untuk membantu guru memberikan informasi sebanyak-banyaknya kepada siswa.

Berdasarkan karakter tersebut, pembelajaran berdasarkan masalah memiliki tujuan, yaitu :

- a. Membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan pemecahan masalah.
- b. Belajar peranan orang dewasa yang autentik.
- c. Menjadi pembelajar yang mandiri.

10. Prinsip-prinsip Pembelajaran Berbasis Masalah

Prinsip utama pembelajaran berbasis masalah adalah penggunaan masalah nyata sebagai sarana bagi peserta didik untuk mengembangkan pengetahuan dan sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah. Masalah nyata adalah masalah yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari dan bermanfaat langsung apabila diselesaikan.

Pemilihan atau penentuan masalah nyata ini dapat dilakukan oleh guru maupun peserta didik yang disesuaikan kompetensi dasar tertentu. Masalah itu bersifat terbuka, yaitu masalah yang memiliki banyak jawaban atau strategi penyelesaian yang mendorong keingintahuan peserta didik untuk mengidentifikasi strategi-strategi dan solusi-solusi tersebut.

Pembelajaran berdasarkan masalah adalah suatu pendekatan pembelajaran dengan membuat konfrontasi kepada peserta didik dengan masalah-masalah praktis. Pembelajaran berdasarkan masalah memiliki karakteristik-karakteristik sebagai berikut :

1. Belajar dimulai dengan suatu masalah
2. Memastikan bahwa masalah yang diberikan berhubungan dengan dunia nyata peserta didik atau integrasi konsep dan masalah di dunia nyata.
3. Mengorganisasikan pelajaran di seputar masalah, bukan di seputar disiplin ilmu.
4. Memberikan tanggung jawab yang besar kepada pembelajar dalam membentuk dan menjalankan secara langsung proses belajar mereka sendiri.
5. Menggunakan kelompok kecil.
6. Menuntut pembelajaran untuk mendemonstrasikan apa yang telah mereka pelajari dalam bentuk suatu produk atau kinerja. Inilah yang akan membentuk skill peserta didik. Jadi, peserta didik diajari keterampilan.

11. Sintaks Pembelajaran Berbasis Masalah

Pembelajaran berbasis masalah biasanya terdiri dari lima tahap utama yang dimulai dengan guru memperkenalkan siswa dengan situasi masalah dan

diakhiri dengan penyajian dan analisis hasil kerja siswa. Kelima tahap tersebut disajikan pada tabel di bawah :

Tabel 2.2. Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Masalah

Fase	Indikator	Tingkah Laku Guru
1.	Orientasi siswa pada masalah	Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistic yang diperlukan, dan memotivasi siswa terlibat pada aktivitas pemecahan masalah.
2.	Mengorganisasi siswa untuk belajar	Membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
3.	Membimbing pengalaman individual/kelompok	Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
4.	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, dan membantu mereka untuk berbagai tugas dengan temannya.
5.	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan.

12. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran Berbasis Masalah

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

kelebihan dan kelemahan model pembelajaran berbasis masalah adalah sebagai berikut :

a) Kelebihan :

1. Membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif, keterampilan menyelesaikan masalah, dan keterampilan intelektualnya.
2. Menyuguhkan berbagai situasi bermasalah yang autentik dan bermakna kepada siswa yang berfungsi sebagai batu loncatan untuk investigasi dan penyelidikan.
3. Situasi bermasalah yang membingungkan atau tidak jelas akan membangkitkan rasa ingin tahu siswa sehingga membuat mereka tertarik untuk menyelidiki.
4. Mendorong kolaborasi dan penyelesaian bersama berbagai tugas.
5. Mempelajari peran-peran orang dewasa mengalami melalui berbagai situasi riil atau situasi yang disimulasikan.
6. Menjadikan siswa menjadi pelajar yang mandiri.

b) Kekurangan

1. Membutuhkan banyak latihan dan mengharuskan untuk mengambil keputusan-keputusan tertentu selama perencanaan dan pelaksanaannya.
2. Membutuhkan banyak waktu dan dana

3. Tidak semua mata pelajaran dapat diterapkan dengan menggunakan model ini.

13. Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran konvensional merupakan istilah dalam pembelajaran yang lazim diterapkan dalam pembelajaran sehari-hari yang sudah terbiasa dilakukan, sifatnya berpusat pada guru sehingga pelaksanaannya kurang memperhatikan keseluruhan situasi belajar. Pembelajaran konvensional disebut juga pembelajaran yang sangat bisa digunakan dalam pembelajaran, yaitu metode ceramah, Tanya jawab dan penugasan.

a) Metode Ceramah

Ceramah adalah penuturan lisan dari guru kepada peserta didik, ceramah juga sebagai kegiatan memberikan informasi dengan kata-kata sering mengaburkan dan kadang-kadang ditafsirkan salah.

Adapun langkah-langkah dalam metode ceramah adalah :

1. Mendefinisikan beberapa istilah
2. Pembuatan bagian dan sub bagian yang dirancang
3. Pembuatan ikhtisar
4. Mengajukan dan memecahkan kesulitan siswa untuk dijelaskan oleh guru

b) Metode Tanya Jawab

Metode tanya jawab adalah cara penyajian pelajaran dalam bentuk pertanyaan yang harus dijawab, terutama dari guru kepada siswa, tetapi dapat pula dari siswa kepada guru.

Adapun langkah-langkah dalam metode tanya jawab adalah :

1. Presentasi materi/masalah
2. Pemberian pertanyaan
3. Memberikan jawaban
4. Menyimpulkan hasil jawaban

c) Metode Tugas

Metode tugas adalah metode penyajian bahan dimana guru memberikan tugas tertentu agar siswa melakukan kegiatan belajar. Masalah tugas yang dilaksanakan oleh siswa dapat dilakukan di dalam kelas, di halaman sekolah, atau pun di rumah.

Adapun langkah-langkah dalam metode pegunaan adalah :

1. Pemberian tugas
2. Pelaksanaan tugas
3. Mempertanggung jawabkan tugas
4. Tugas yang diberikan hendaknya memperhatikan :
 - Tujuan yang akan dicapai
 - Jenis tugas yang jelas dan tepat
 - Sesuai dengan kemampuan siswa

- Terdapat petunjuk/sumber yang dapat membantu pekerjaan siswa
- Waktu yang cukup untuk mengerjakan tugas

Secara umum ciri-ciri pembelajaran konvensional antara lain :

1. Pembelajaran lebih berpusat pada guru
2. Komunikasi lebih banyak satu arah dari guru ke siswa
3. Guru berbicara, siswa mendengarkan
4. Para siswa selalu melakukan kegiatan sendiri
5. Mengajarkan berpusat pada bahan pengajaran

Berdasarkan penjelasan di atas, model pembelajaran konvensional dapat dimaknai sebagai model pembelajaran yang lebih banyak berpusat pada guru, dimana komunikasi lebih banyak satu arah dari guru ke siswa, metode pembelajaran yang lebih banyak digunakan adalah metode ceramah, tanya jawab, dan penugasan (Sagala, 2012:201-208).

14. Materi Pembelajaran

a. Karakteristik Gelombang Bunyi

Bunyi merupakan gelombang mekanik yang arah perambatannya sejajar dengan arah getarnya (gelombang longitudinal). Gelombang bunyi memerlukan medium pada saat merambat. Medium tersebut dapat berupa zat padat, cair dan gas. Bunyi tidak dapat merambat pada ruang hampa, sehingga astronot yang berada di ruang angkasa menggunakan telepon untuk berkomunikasi

Sifat-sifat gelombang bunyi pada dasarnya sama dengan sifat-sifat gelombang longitudinal, yaitu dapat dipantulkan (refleksi), dibiaskan (refraksi), dipadukan (interferensi), dilenturkan (difraksi), dan dapat diresonasikan.

1. Pemantulan Gelombang Bunyi

Jika suatu gelombang bunyi merambat di udara dan di dalam perambatannya dihalangi oleh suatu dinding atau bidang maka gelombang bunyi itu akan dipantulkan oleh dinding penghalang tersebut. Sebagai contoh bunyi di dalam ruangan atau aula tertutup dapat menimbulkan gaung, yaitu sebagian bunyi pantul terdengar bersama bunyi aslinya sehingga bunyi aslinya menjadi tidak jelas.

Sifat pemantulan gelombang dimanfaatkan manusia untuk menentukan kedalaman laut. Kelelawar juga memanfaatkan sifat pemantulan gelombang sebagai sistem navigasi.

Contoh :

- Suara kita yang terdengar lebih keras di dalam gua akibat dari pemantulan bunyi yang mengenai dinding gua.
- Suara kita di dalam gedung atau audio music yang tidak menggunakan peredam suara.

2. Pembiasan Gelombang Bunyi

Refraksi adalah pembelokan arah lintasan gelombang setelah melewati bidang atas antara dua medium yang berbeda.

Contoh :

- Pada malam hari bunyi petir terdengar lebih keras dari pada siang hari kerana pembiasan gelombang.

3. Interferensi Gelombang Bunyi

Salah satu sifat gelombang bunyi adalah dapat mengalami interferensi. Interferensi merupakan perpaduan dua buah gelombang atau lebih pada tempat dan waktu yang sama. Bunyi kuat atau lemah yang terdengar secara bervariasi menunjukkan adanya interferensi dari dua sumber bunyi yang dipancarkan oleh dua penguat suara.

Bunyi keras terdengar pada saat terjadi interferensi yang saling menguatkan (konstruktif). Syaratnya adalah jika panjang lintasan bunyi dari ke dua sumber bunyi ke titik itu adalah :

$$\Delta S = n\lambda \dots\dots\dots(2-1)$$

Jika selisih panjang lintasannya adalah :

$$\Delta S = (2n-1)\frac{\lambda}{2} \dots\dots\dots(2-2)$$

ΔS = beda panjang lintasan

λ = panjang gelombang

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

Maka terjadi interferensi yang saling melemahkan (destruktif).

Contoh :

- Dua pengeras suara yang dihubungkan pada sebuah generator sinyal (alat pembangkit frekuensi audio) dapat berfungsi sebagai dua sumber bunyi yang koheren.

4. **Difraksi Gelombang Bunyi**

Difraksi adalah peristiwa pelenturan gelombang bunyi ketika melewati suatu celah sempit.

Contoh :

- Kita dapat mendengar suara orang diruangan berbeda dan tertutup, karena bunyi melewati celah-celah sempit yang bisa dilewati bunyi.

b. Sumber dan Kecepatan Gelombang Bunyi

1. Senar atau Dawai

Senar atau dawai banyak digunakan sebagai sumber bunyi, seperti pada gitar dan biola. Cepat rambat gelombang pada dawai dapat diukur dengan peralatan Melde. Panjang dawai adalah jarak dari sumber getar (osilator) sampai ke katrol licin, karena hanya pada bagian inilah dawai dirambati gelombang transversal. Tegangan dawai setara dengan gaya berat beban, sedangkan frekuensi gelombang sama dengan frekuensi getaran osilator. Berdasarkan frekuensi osilator yang digunakan dan panjang

gelombang yang terbentuk pada dawai, maka kecepatan gelombang pada dawai dapat ditentukan.

Ketika osilator digetarkan, terjadi rambatan gelombang dari osilator menuju ke katrol. Sesampai di katrol, gelombang tadi dipantulkan sehingga di sepanjang dawai terjadi interferensi antara gelombang datang yang berasal dari osilator dan gelombang pantul yang berasal dari katrol. Interferensi gelombang ini menghasilkan gelombang stasioner dalam bentuk simpul dan perut yang terjadi disepanjang dawai. Berdasarkan frekuensi osilator (penggetar) yang digunakan dan panjang gelombang yang terbentuk pada dawai, maka kecepatan gelombang pada dawai dapat ditentukan.

Dari hasil percobaannya, Melde mendapat suatu kesimpulan sebagai berikut :

- a. Cepat rambat gelombang pada dawai berbanding lurus dengan akar tegangan dawai ($v \sim \sqrt{F}$).
- b. Cepat rambat gelombang dawai v berbanding terbalik dengan akar massa persatuan panjang dawai ($v \sim \frac{1}{\mu}$)

Secara matematis, dapat dituliskan persamaannya :

$$\lambda_n = \frac{2l}{n+1} \dots\dots\dots (2-3)$$

Dengan $\mu = \frac{m}{l}$ sebagai massa per satuan panjang kawat. Dalam SI

satuan F adalah newton (N) dan μ dalam kg m^{-1} .

Bunyi yang dihasilkan gitar, biola, ataupun kecapi, berasal dari getaran dawai. Nada yang dihasilkan dawai telah diselidiki oleh **Marsene** dan menghasilkan Hukum Marsene sebagai berikut . nada dasar dihasilkan pada saat $\lambda_0 = 2l$, nada atas pertama pada saat $\lambda_1 = l$, dan nada atas kedua pada saat $\lambda_2 = \frac{2l}{3}$ dan seterusnya. Berarti :

$$\lambda_n = \frac{2l}{n+1} \dots\dots\dots (2-4)$$

Kecepatan perambatan gelombang pada dawai adalah $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$.

buktikan bahwa bentuk persamaan frekuensi dawai adalah :

$$f_n = \left(\frac{n+1}{2l} \right) \sqrt{\frac{F}{\mu}} \dots\dots\dots (2-5)$$

2. Pipa Organa

a. Pipa Organa Terbuka

Pipa organa terbuka merupakan sebuah kolom udara atau tabung yang kedua ujung penampangnya terbuka. Sehingga pada kedua ujungnya selalu terbentuk perut gelombang (regangan). Pada panjang nada dasar (λ_0), nada atas pertama (λ_1), dan nada atas kedua (λ_2) berturut-turut $2l, l, \frac{2}{3}l$ dan seterusnya sehingga dapat dinyatakan sebagai :

$$\lambda_n = \frac{2l}{n+1} \dots\dots\dots (2-6)$$

Dan frekuensi nada yang dihasilkan pipa organa terbuka adalah :

$$f_n = \left(\frac{n+1}{2l} \right) v \dots\dots\dots (2-7)$$

Dengan $n = 0, 1, 2, 3, \dots$ (bilangan cacah)

b. Pipa Organa Tertutup

Pipa organa tertutup merupakan sebuah kolom udara atau tabung yang salah satu ujung penampangnya tertutup. Pada ujung tertutup selalu terjadi simpul (rapatan), sehingga panjang gelombang nada dasar, nada atas pertama dan nada atas kedua pada pipa organa tertutup berturut-turut adalah $4l, \frac{4}{3}l, \text{ dan } \frac{4}{5}l$ dan seterusnya. Sehingga dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$\lambda_n = \frac{4l}{2n+1}$$

Secara umum, bentuk persamaan frekuensi harmonik dari pipa organa tertutup dapat dirumuskan menjadi :

$$f_n = \left(\frac{2n+1}{4l} \right) v \dots\dots\dots (2-8)$$

Dengan $n = 0, 1, 2, 3, \dots$

3. Percobaan Kundt

Percobaan Kundt dapat digunakan untuk menentukan cepat rambat gelombang di dalam tabung gas pada suhu tertentu. Jalannya Percobaan Kundt adalah sebagai berikut.

- a. Batang getar A dijepit di tengah-tengah pada titik di B. kemudian batang getar A digetarkan sehingga kolom udara dalam tabung yang berisi serbuk gabus ikut bergetar.
- b. Pada bagian simpul gelombang, serbuk gabus akan diam, sedangkan pada bagian perut gelombang akan terdapat amplitudo gelombang.
- c. Dengan mengukur jarak antara dua simpul yang berurutan, dapat ditentukan panjang gelombang (λ). Jarak simpul ke simpul adalah $\frac{\lambda}{2}$.
- d. Frekuensi getaran yang dihasilkan sama dengan frekuensi getaran batang A yang nilainya telah diketahui.
- e. Oleh karena itu, cepat rambat gelombang di dalam gas tersebut dapat ditentukan dengan persamaan $v = \lambda f$.

4. Resonansi

Resonansi adalah peristiwa ikut bergetarnya suatu benda karena dipengaruhi getaran benda yang lain. Syaratnya kedua benda memiliki frekuensi yang sama atau kelipatan bilangan bulat dari frekuensi sumber itu.

Jika sebuah garputala dipukul, maka garputala lain yang frekuensinya sama akan ikut bergetar. Syarat terjadinya resonansi, pada kolom udara adalah :

- a. Pada permukaan air harus terbentuk simpul gelombang (rapatan)
- b. Pada ujung tabung bagian atas terbentuk perut gelombang (regangan)

Berarti peristiwa rasonansi kolom udara akan terjadi jika panjang kolom udara (l) di atas air adalah $\frac{1}{4}$ }, rasonansi keduan $\frac{3}{4}$ }, resonansi ketiga $\frac{5}{4}$ }, dan seterusnya.

Sehingga dapat dituliskan bahwa agar dapat terjadi resonansi, panjang kolom udaranya adalah $l_n = (2n - 1)\frac{1}{4}$ } dengan $n = 1, 2, 3, \dots$

Jika frekuensi garputala diketahui, cepat rambat gelombang bunyi di udara diperoleh yaitu :

$$v = f \frac{4l}{(2n-1)} \dots\dots\dots (2-9)$$

5. Kecepatan Perambatan Bunyi di dalam Zat Cair, Zat Gas, dan Zat Padat

Pada saat torak ditekan, tekanan akan diteruskan ke zat cair sehingga akan timbul rapatan. Jika torak ditarik, di dalam tabung akan terbentuk renggangan. Jika dilakukan penarikan dan penekanan secara periodik, pada zat cair akan terbentuk rapatan-rapatan dan renggangan-renggangan. Getaran dari renggangan-renggangan merupakan proses perambatan gelombang longitudinal di dalam zat cair.

Kecepatan perambatan gelombang bunyi di dalam zat cair bergantung pada interaksi antara molekul dan sifat inersia medium. Interaksi antara

molekul-molekul zat cair dinyatakan dengan *modulus Bulk* (B). modulus Bulk (B) didefinisikan sebagai

$$B = \frac{\text{perubahantekanan}}{\text{fraksiperubahanvolume}} = \frac{\Delta P}{\frac{\Delta V}{V}} \dots\dots\dots (2-10)$$

Sifat inersia medium dinyatakan oleh massa jenis mediumnya. Dengan menggunakan **Persamaan (2-9)**, buktikan bahwa kecepatan perambatan gelombang bunyi di dalam zat cair (v) memenuhi persamaan:

$$v = \sqrt{\frac{B}{\dots}} \dots\dots\dots (2-11)$$

Tetapan Laplace merupakan besaran untuk menunjukkan kapasitas kalor gas pada tekanan tetap dibagi kapasitas kalornya pada volume tetap. Jika P adalah tekanan gas dan cepat rambat bunyi dalam gas bergantung pada suhu dan jenis gas, buktikan bahwa kecepatan perambatan gelombang bunyi di dalam zat gas memenuhi persamaan :

$$v = \sqrt{\frac{\gamma P}{\dots}} \dots\dots\dots (2-12)$$

Untuk medium berupa zat padat, modulus Bulk (B) digantikan dengan *modulus Young* (E) sehingga kecepatan perambatan gelombang bunyi di dalam sebuah batang akan memenuhi persamaan :

$$v = \sqrt{\frac{E}{\dots}} \dots\dots\dots (10-13)$$

c. Efek Doppler

Ketika alat penggetar digerakkan ke sebelah kanan, mengapa bentuk gelombang di bagian kanan lebih rapat dibandingkan dengan bentuk gelombang dibagian kiri? Hal ini menunjukkan bahwa frekuensi gelombang yang searah dengan arah gerak alat getar menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan frekuensi gelombang yang dijauhi oleh alat getar. Hal ini mengakibatkan panjang gelombang yang searah dengan alat getar menjadi pendek dibandingkan dengan yang dijauhi oleh alat getar. Fenomena perubahan frekuensi yang terdengar karena pengaruh gerak relatif antara sumber bunyi dan pendengar disebut efek Doppler. Untuk pertama kalinya diamati oleh **Christian Doppler** (1803-1853), seorang Fisikawan berkebangsaan Austria dan ia memperoleh kesimpulan bahwa jika antara sumber bunyi dan pendengar semakin dekat maka frekuensi yang terdengar akan semakin besar, dan sebaliknya jika semakin menjauh maka frekuensi yang terdengar akan semakin kecil.

1. Sumberf Bunyi Bergerak dan Pengamat Diam

Jika sumber bunyi diam terhadap pengamat yang juga diam, frekuensi yang terdengar oleh pengamat sama dengan frekuensi yang dipancarkan oleh sumber bunyi. Frekuensi yang terdengar oleh pengamat akan berbeda jika ada gerak relatif antara sumber bunyi dan pengamat.

Sumber bunyi bergerak dan pengamat diam, Buktikan bahwa frekuensi yang terdengar pengamat adalah :

$$f_p = \left(\frac{v}{v \pm v_s} \right) f_s \dots\dots\dots (2-14)$$

Dengan menggunakan persamaan } = vT

Keterangan :

f_s = frekuensi sumber bunyi (Hz)

f_p = frekuensi yang di dengar oleh pengamat (Hz)

v = kecepatan bunyi di udara (pada umumnya, v sebesar $340ms^{-1}$)

v_s = kecepatan sumber bunyi (ms^{-1})

Ketika menggunakan Persamaan 2-14, perlu diketahui tanda (-) dipakai pada saat sumber bunyi mendekati pengamat, sedangkan tanda (+) dipakai pada saat sumber bunyi menjauhi pengamat. Dalam kasus ini, pengamatnya diam atau tidak bergerak.

2. Sumber Bunyi Diam dan Pengamat Diam

Jika pengamat bergerak dan sumber bunyi diam, frekuensi yang terdengar oleh pengamat berbeda dengan frekuensi yang dipancarkan sumber bunyi. Frekuensi yang terdengar tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$f_p = \left(\frac{v \pm v_p}{v} \right) f_s \dots\dots\dots (2-15)$$

Dalam persamaan (2-15), tanda (+) dipakai pada saat pengamat p bergerak mendekati sumber bunyi s dan tanda (-) dipakai pada saat pengamat p bergerak menjauhi sumber bunyi s. dalam kasus ini , sumber bunyi s diam, atau tidak bergerak.

3. Sumber Bunyi dan Pengamat Bergerak

Dengan menggunakan Persamaan (2-14) dan Persamaan (2-15), diperoleh :

- a. Jika pengamat diam dan sumber bunyi diam, $f_p = f_s$
- b. Jika salah satu dari pengamat atau sumber bunyi mendekati, $f_p >$

$$f_s$$

- c. Jika salah satu pengamat atau sumber bunyi menjauhi, $f_p < f_s$

Secara umum, persamaan Efek Doppler untuk sumber bunyi s dan pengamat p (keduanya bergerak) adalah :

$$f_p = \frac{v \pm v_p}{v \pm v_s} f_s \dots\dots\dots (2-16)$$

Dengan :

f_p = frekuensi yang didengar oleh pengamat (Hz)

f_s = frekuensi dari sumber bunyi (Hz)

v = kecepatan gelombang bunyi di udara (ms^{-1})

v_s = kecepatan gerak sumber bunyi (ms^{-1})

v_p = kecepatan gerak pengamat (ms^{-1})

Cara menentukan tanda (+) dan tanda (-) adalah sebagai berikut :

- 1. Jika p bergerak mendekati s, maka $+v_p \rightarrow f_p > f_s$
- 2. Jika p bergerak menjauhi s, maka $-v_p \rightarrow f_p < f_s$

3. Jika s bergerak mendekati p, maka $-v_p \rightarrow f_p > f_s$
4. Jika s bergerak menjauhi p, maka $+v_p \rightarrow f_p < f_s$
5. Jika s dan p sama-sama diam, maka $v_s = 0$ dan $v_p = 0 \rightarrow f_p = f_s$

4. Aplikasi Efek Doppler Sebagai Radar

Terjadinya efek Doppler dapat diaplikasikan sebagai radar untuk menentukan kecepatan sebuah kendaraan di jalan raya. Sebuah mobil polisi dilengkapi dengan pemancar dan penerima gelombang bunyi. Gelombang bunyi dipancarkan dengan kecepatan v dan frekuensi f_s menuju sebuah mobil penumpang yang bergerak dengan kecepatan v_s . Setelah mengenai mobil penumpang, gelombang tersebut akan dipantulkan kembali ke arah mobil polisi. Detector akan menerima pantulan gelombang tersebut dengan frekuensi f_p sehingga dari peristiwa itu akan berlaku persamaan Efek Doppler.

$$f_p = \frac{v + v_p}{v - v_s} f_s \dots \dots \dots (2-17)$$

Jika mobil polisi dalam keadaan diam, frekuensi yang diterima mobil penumpang adalah :

$$f_p = f_s \left(\frac{v + v_s}{v} \right)$$

Jika frekuensi sumber bunyi f_s diketahui, frekuensi bunyi pantul f_p yang terdeteksi oleh polisi dapat dibaca detector, serta kecepatan bunyi

d. Intensitas dan Taraf Intensitas Bunyi

1. Intensitas Bunyi

Intensitas gelombang (*I*) didefinisikan sebagai jumlah energi gelombang per satuan waktu (daya) per satuan luas yang tegak lurus terhadap arah rambat gelombang

Secara matematis dapat dituliskan :

$$I = \frac{P}{A} \dots\dots\dots (2-18)$$

Keterangan :

P = daya atau energy gelombang per satuan waktu (watt)

A = luas bidang (m²)

I = intensitas gelombang (Wm⁻²)

Jika sumber gelombang berupa sebuah titik yang memancarkan gelombang serba sama ke segala arah dan dalam medium homogen, luas bidang yang sama akan memiliki intensitas gelombang sama. Intensitas gelombang pada bidang permukaan bola yang memiliki jari-jari *R* memiliki persamaan berikut :

$$I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi R^2} \dots\dots\dots (2-19)$$

Dari persamaan di atas, dapat diketahui bahwa, intensitas bunyi berbanding terbalik dengan kuadrat jarak sumber bunyi tersebut ke bidang pendengar

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{\left(\frac{P}{4f R_1^2} \right)}{\left(\frac{P}{4f R_2^2} \right)} = \frac{R_2^2}{R_1^2}$$

Sehingga dapat diperoleh bahwa

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2^2}{R_1^2}$$

Batas intensitas bunyi yang bisa didengar telinga manusia normal antara lain :

- a. Intensitas terkecil yang masih dapat menimbulkan rangsangan pendengaran pada telinga manusia adalah sebesar 10^{-12} Wm^{-2} pada frekuensi 1.000 Hz dan disebut intensitas ambang pendengar
- b. Intensita sterbesar yang masih dapat diterima telinga manusia tanpa rasa sakit adalah sebesar 1 Wm^{-2}
- c. Jadi, batasan pendengaran terendah pada manusia adalah 10^{-12} Wm^{-2} dan batasan pendengar tertinggi pada manusia adalah 1 Wm^{-2}

2. Taraf Intensitas Bunyi

Kepekaan telinga manusia normal terhadap intensitas bunyi memiliki dua ambang, yaitu ambang pendengaran dan ambang rasa sakit. Bunyi dengan intensitas dibawah ambang pendengaran tidak dapat didengar. Intensitas ambang pendengaran bergantung pada frekuensi yang dipancarkan oleh sumber bunyi. Frekuensi yang dapat didengar oleh telinga manusia

normal adalah antara 20 Hz sampai dengan 20 kHz. Diluar batas frekuensi tersebut, kita tidak bisa mendengarnya.

Telah diketahui bahwa batas intensitas bunyi yang dapat merangsang pendengaran manusia berada antar 10^{-12} Wm^{-2} dan 1 Wm^{-2} . Untuk melihat bilangan yang rill, dipakai skala logaritma, yaitu logaritma perbandingan antara intensitas bunyi dan harga ambang intensitas bunyi yang anda dengar, dan disebut dengan *taraf intensitas (TI)*. Hubungan antara I dan TI dinyatakan dengan persamaan :

$$TI = 10 \log \frac{I}{I_0} \dots\dots\dots (2-20)$$

Dengan :

$$I_0 = \text{ambang intensitas pendengaran} = 10^{-12} \text{ Wm}^{-2}$$

$$I = \text{intensitas bunyi (Wm}^{-2}\text{)}$$

$$TI = \text{taraf intensitas (dB)}$$

Taraf intensitas bunyi bergantung pada intensitas gelombang bunyi. Semakin jauh pengamat dari sumber bunyi, semakin lemah intensitas bunyi, dan semakin rendah pula taraf intensitasnya. Demikian juga apabila sumber bunyi semakin banyak, intensitas dan taraf intensitasnya juga akan semakin besar.

e. Pemanfaatan Gelombang Bunyi

1. Dalam Bidang Kedokteran

Pemeriksaan bagian dalam tubuh dengan menggunakan gelombang ultrasonik ini disebut dengan pemeriksaan USG. Alat ini digunakan untuk mendeteksi bagian dalam tubuh, seperti pemeriksaan lever, ginjal dan juga janin dalam rahim ibu yang sedang hamil. Melalui pemeriksaan USG, kelainan-kelainan yang terjadi di dalam tubuh manusia akan dapat dianalisis oleh dokter. Demikian juga kelamin janin di dalam kandungan dapat diketahui lebih dini. Pada umumnya, sebagian besar rumah sakit di Indonesia telah dilengkapi dengan pemeriksaan peralatan USG.

2. Mendeteksi Kerusakan Logam

Sebelum berkembangnya detektor ultrasonik, alat yang dipakai sebagai alat tes tanpa merusak pada material adalah radiografi sinar-X. dewasa ini, dengan adanya detektor ultrasonik yang sangat presisi, pemeriksaan suatu logam dapat dilakukan dengan menggunakan gelombang ultrasonik. Detektor gelombang ultrasonik dapat dipakai dalam pemeriksaan hasil pengelasan, baik pada pengelasan lempengan logam maupun pada pengelasan pipa-pipa. Selain itu, dapat juga dipakai untuk mendeteksi keretakan pada logam serta penipisan yang terjadi pada pipa-pipa atau dinding-dinding tangki yang tidak dapat diamati secara visual.

3. Mengukur Kedalaman Laut

Ketika mengukur kedalaman laut, gelombang ultrasonik dipancarkan dari sebuah kapal di atas permukaan air laut. Gelombang merambat di dalam air sampai ke dasar laut. Kemudian, gelombang tersebut dipantulkan oleh dasar laut. Gelombang ultrasonik yang terpantul akan dideteksi oleh detector yang ada di kapal. Jika kecepatan perambatan gelombang ultrasonic dalam air diketahui, dengan mengukur waktu yang dibutuhkan gelombang saat dikirim dan saat diterima kembali, kedalaman laut dapat dihitung. Jika kedalaman laut adalah s , maka di dapatkan :

$$s = v \left(\frac{1}{2} t \right)$$

Keterangan :

s = kedalaman laut (m)

v = kecepatan gelombang di dalam air (ms^{-1})

t = waktu yang diperlukan gelombang bunyi dari mulai dipancarkan sampai diterima kembali oleh sumber (s)

15. Penelitian yang Relevan

Berikut ini penelitian tentang Model Pembelajaran Berbasis Masalah yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu seperti yang terdapat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3. Penelitian terdahulu

No	Peneliti	Judul	Hasil
1	Saniman, Nurdin Bukit, dan Mariati P.s	Efek Model <i>Problem Based Learning</i> dan Pemahaman Konsep Fisika terhadap Hasil Belajar Siswa	Ada perbedaan hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan model <i>problem based learning</i> dan pembelajaran konvensional. Rata-rata hasil belajar yang diajarkan dengan model <i>problem based learning</i> (65,58) lebih baik dari hasil belajar siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional (62,50)
2	Jhelang Annovasho, Hermin Budiningarti	Pengaruh penggunaan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X Peminatan MIPA PA pada Pelajaran Fisika Materi Fluida Statis di SMA Negeri 1 Baureno Bojonegoro	Hasil belajar siswa pada ranah pengetahuan setelah melakukan proses pembelajaran mengalami peningkatan dengan skala <i>gain</i> ternormalisasi 0,38 dan masuk ke dalam kriteria peningkatan sedang, respon siswa terhadap proses pembelajaran sebesar 80,36% atau masuk ke dalam kriteria baik. Hasil belajar siswa telah sesuai dengan yang diharapkan dan mengalami peningkatan setelah digunakan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah pada pelajaran fisika materi flida statis di SMA Negeri Baureno
3	Gilang Candra Setiawan, Tjiptaning Suprihati, Sri Astutik	Penerapan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> disertai Media Komputer	Ada perbedaan yang signifikan hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>

		Makro Media Flash	disertai media computer makro media flash dengan menggunakan pembelajaran konvensional fisika di SMA
4	I.F.Alfian, S.Linuwih, Sugiyanto	Efektivitas Pembelajaran Model PBL Menggunakan Audio Visual untk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Mapel IPA Kelas VII	Tingkat aktivitas dan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah fisika yang diajarkan menggunakan model PBL lebih tinggi dari pada yang diajarkan tanpa menggunakan model PBL
5	L.A. Kharida, A.Rusi Lowati, K.Praktiknyo (2013)	Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Peningkatan Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Elastisitas Bahan	Terjadi peningkatan rata-rata hasil belajar kognitif sebesar 0,26 atau 26% dan peningkatan rata-rata aktivitas belajar siswa sebesar 0,33 atau 33%.

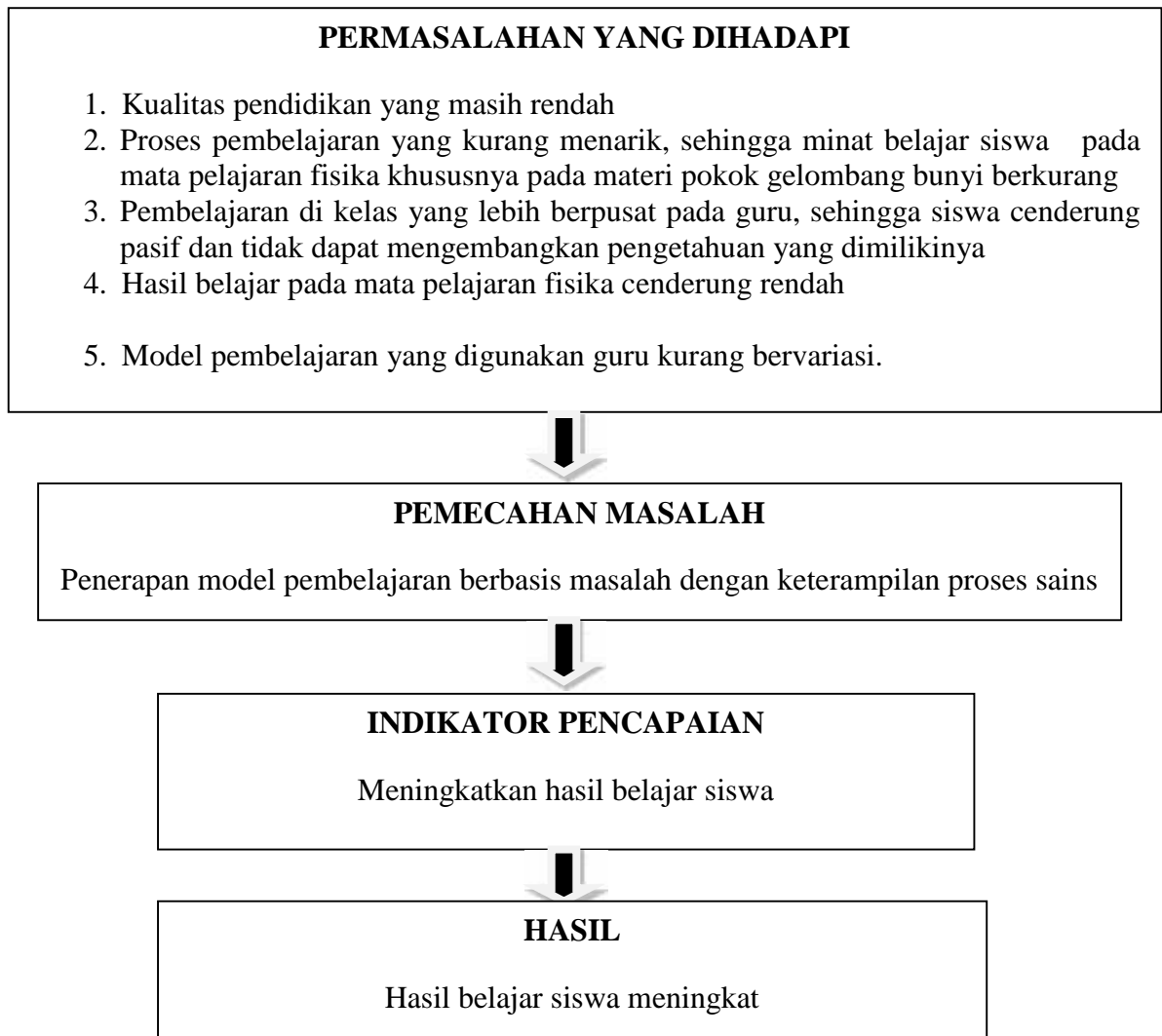
B. Kerangka Konseptual

Pemilihan model pembelajaran sangat berperan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Berdasarkan kajian teori dari beberapa ahli dan terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan, ternyata pembelajaran berbasis masalah memiliki dampak yang positif terhadap kegiatan belajar mengajar, yakni dapat meningkatkan prestasi siswa dalam pembelajaran dan dapat meningkatkan minat siswa dalam mengikuti proses pembelajaran.

Pembelajaran Berbasis Masalah membantu siswa mengembangkan keterampilan penyelidikan, memperoleh pengalaman tentang peran orang dewasa dan meningkatkan rasa percaya diri dalam kemampuan berpikir.

Dalam penelitian ini peneliti berharap dengan penggunaan model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan keterampilan proses sains pada materi gelombang bunyi mampu menciptakan suasana belajar yang semakin menyenangkan, meningkatkan minat belajar siswa, dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Berdasarkan pada masalah yang dirumuskan serta kajian teori yang sesuai dengan judul penelitian yang diambil peneliti, yaitu : pengaruh model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan keterampilan proses sains terhadap hasil belajar siswa pada materi pokok gelombang bunyi di kelas XI semester II SMA Negeri 8 Medan Provinsi Sumatera Utara T.P. 2017/2018. Maka dapat dibuat suatu kerangka berpikir sebagai berikut :



Gambar 2.1. Alur Kerangka berpikir

C. Hipotesis Penelitian

Menurut Sugiyono (2016: 64) bahwa 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 hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah **“Terdapat**

pengaruh yang signifikan penggunaan model pembelajaran berbasis masalah terhadap hasil belajar siswa pada pokok materi gelombang bunyi semester II SMA Negeri 8 Medan Provinsi Sumatera Utara T.P.2017/2018.

Berdasarkan pernyataan di atas maka untuk membuktikan kebenaran hipotesis di atas dilakukan penelitian hipotesis kerja sebagai berikut :

H_0 : Tidak terdapat pengaruh yang signifikan dalam penggunaan model pembelajaran berbasis masalah terhadap hasil belajar siswa pada pokok materi gelombang bunyi semester II di kelas XI SMA Negeri 8 Medan Provinsi Sumatera Utara T.P.2017/2018.

H_a : Terdapat pengaruh yang signifikan dalam penggunaan model pembelajaran berbasis masalah terhadap hasil belajar siswa pada pokok materi gelombang bunyi semester II di kelas XI SMA Negeri 8 Medan Provinsi Sumatera Utara T.P.2017.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kelas XI semester II SMA Negeri 8 Medan T.P. 2017/2018 pada bulan April 2018, yang beralamat di Jl. Sampali No. 23 Medan.

B. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif. Penelitian ini disebut kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistika.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Menurut Sugiyono (2016:80), populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI semester II SMA Negeri 8 Medan Tahun Pembelajaran 2017/2018 yang terdiri dari 4 kelas yaitu (XI MIA 1, XI MIA 2, XI MIA 3, XI MIA 4) dengan jumlah siswa keseluruhan adalah sebanyak 170 orang siswa, dimana jumlah siswa setiap kelas berjumlah lebih kurang 42 orang siswa.

2. Sampel Penelitian

Menurut Sugiyono (2016:81), sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang sama oleh populasi tersebut. Bila populasi besar, dan peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi, misalnya karena keterbatasan dana, tenaga, dan waktu maka peneliti menggunakan sampel. Sedangkan menurut Morrisson (2012:109), sampel adalah bagian dari populasi yang mewakili keseluruhan anggota populasi yang bersifat representative.

Sampel dalam penelitian ini ada dua kelas, dimana kelas yang pertama adalah kelas eksperimen (kelas yang menggunakan model *Pembelajaran Berbasis Masalah*) dan kelas yang kedua adalah kelas kontrol (kelas yang menggunakan model konvensional yang berfungsi sebagai pembanding) .

D. Variabel dan Paradigma Penelitian

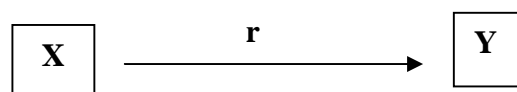
1) Variabel Penelitian

Menurut Arikunto (2010:161), variabel penelitian merupakan obyek penelitian atau yang menjadi titik perhatian dalam suatu penelitian. Dalam penelitian ini, digunakan dua variabel untuk mencari pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terhadap hasil belajar fisika siswa, yaitu:

1. Variabel Bebas (X) dalam penelitian ini adalah aktivitas belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran berbasis masalah.
2. Variabel Terikat (Y) dalam penelitian ini adalah hasil belajar fisika pada pokok materi Gelombang Bunyi kelas XI SMA Negeri 8 Medan Tahun Pembelajaran 2017/2018.

2) Paradigma Penelitian

Menurut Sugiyono (2016:42) bahwa paradigma penelitian diartikan sebagai pola pikir yang menunjukkan hubungan antara variabel yang akan diteliti yang sekaligus mencerminkan jenis dan jumlah rumusan masalah yang perlu dijawab melalui penelitian, teori yang digunakan untuk merumuskan hipotesis, jenis dan jumlah hipotesis, dan teknik analisis statistik yang akan digunakan. Berdasarkan hal ini maka paradigma dalam penelitian ini adalah paradigma sederhana seperti Gambar 3.1



Gambar 3.1. Paradigma Penelitian

Keterangan :

X : Variabel Bebas dengan penggunaan model pembelajaran berbasis masalah

Y : Variabel Terikat adalah hasil belajar siswa pada materi gelombang bunyi

E. Metode dan Desain Penelitian

1. Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan cara yang digunakan peneliti untuk mencapai tujuan penelitian. Maka ini sejalan dengan pendapat Sugiyono (2016:2) yang mengungkapkan bahwa “Secara umum metode penelitian diartikan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu.” Adapun yang menjadi metode dalam penelitian ini adalah metode penelitian *true eksperimental*. Penelitian *true eksperimental* adalah suatu penelitian yang bersifat membandingkan.

Metode ini dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian yang akan dicapai yaitu mengetahui perbedaan variabel. Penelitian menganalisis pengaruh yang terjadi antara variabel bebas dan variabel terikat berdasarkan

perbedaan hasil belajar siswa antara kelas yang menggunakan model pembelajaran berbasis masalah sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol yang menggunakan model konvensional.

2. Desain Penelitian

Desain dalam penelitian ini menggunakan *true experimental design*. Menurut Sugiyono (2016:77) bahwa “desain ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Ada dua bentuk desain *true experimental* : *Time series design and control group design*. Maka bentuk desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Control group design* pretes-posttes. Desain penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Desain Penelitian

Kelas	Tes Awal/pre-test	Perlakuan	Tes Akhir/post-tes
Eksperimen	T ₁	X ₁	T ₂
Kontrol	T ₁	X ₂	T ₂

Keterangan : T₁ = Pre-test pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

T_2 = Post-tes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

X_1 = Perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen

X_2 = Perlakuan yang diberikan pada kelas kontrol

Sesuai dengan tujuan penelitian, maka untuk mendapatkan data dilakukan penelitian dengan menggunakan true eksperimen yang bertujuan untuk melihat ada tidaknya akibat sesuatu yang dikenakan pada subjek didik. Dengan memberi perlakuan pada kelompok sampel penelitian yang dilakukan melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah.

F. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini meliputi persiapan-persiapan sehubungan dengan pelaksanaan penelitian.

- a. Konsultasi dengan wakil Kepala Sekolah SMA Negeri 8 Medan untuk memohon izin melakukan penelitian
- b. Melakukan wawancara terhadap guru bidang studi fisika untuk mengetahui hasil belajar fisika siswa.
- c. Menyusun instrumen pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian, antara lain tes hasil belajar dan lembar observasi aktivitas.

2. Tahap Pelaksanaan

- a. Menentukan dua kelas sampel

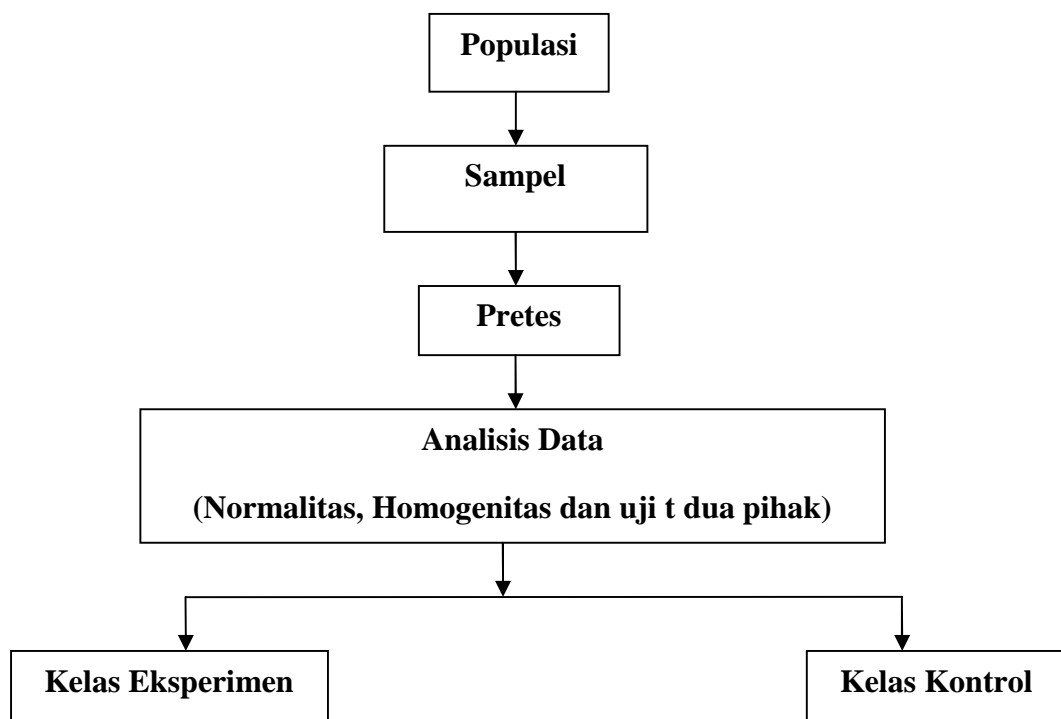
- b. Melaksanakan pretes pada dua kelas sampel untuk mengetahui pengetahuan awal siswa sebelum diberi perlakuan.
- c. Menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol penelitian dengan melakukan analisis data pretes yaitu uji normalitas (untuk mengetahui sampel berdistribusi normal atau tidak), uji homogenitas (untuk mengetahui kesamaan varians sampel) dan uji hipotesis dua pihak (untuk mengetahui kesamaan pengetahuan awal sampel) pada kedua kelas.
- d. Memberikan perlakuan pada kelas eksperimen yaitu menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dan memberikan perlakuan pada kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran konvensional, dimana kelas kontrol dipakai hanya sebagai pembandingan di dalam penelitian ini.
- e. Mengamati aktivitas siswa, afektif dan psikomotorik pada kelas eksperimen dan pada kelas kontrol pada saat proses pembelajaran.
- f. Mengadakan posttes untuk mengetahui hasil belajar siswa yaitu mengenai hasil belajar siswa setelah proses pembelajaran pada masing-masing kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- g. Melakukan analisis data aktivitas siswa dan menganalisis data posttes yaitu uji normalitas, uji homogenitas, dan uji t untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh implementasi model pembelajaran berbasis masalah terhadap hasil belajar siswa.

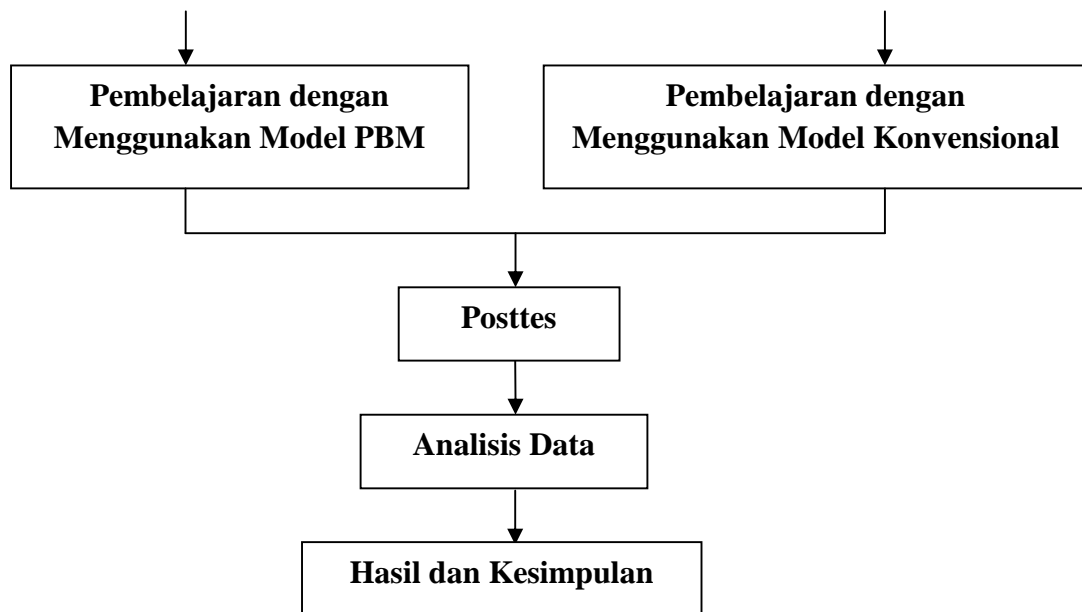
h. Menarik kesimpulan dari data yang diperoleh tentang hasil penelitian dan memberikan saran untuk penelitian selanjutnya.

3. Tahap Akhir Penelitian

Pada tahap akhir penelitian inilah akan dilaksanakan penyusunan laporan penelitian.

Adapun skema prosedur penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.1.





Gambar 3.2. Prosedur Penelitian

G. Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono (2016:102) prinsip meneliti adalah melakukan pengukuran, maka harus ada alat ukur yang baik. Alat ukur dalam penelitian biasanya dinamakan instrument penelitian. Jadi instrument penelitian adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Secara spesifik semua fenomena ini disebut variabel penelitian.

Instrumen yang digunakan dalam pengambilan data adalah tes hasil belajar dan lembar observasi kegiatan siswa. Tes digunakan untuk mengukur penguasaan siswa terhadap materi yang diberikan dan melihat ketuntasan belajar. Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data hasil

belajar siswa digunakan tes hasil belajar pada materi gelombang bunyi. Bentuk tes yang diberikan pada kedua kelas adalah pilihan ganda. Dengan jumlah 20 soal dan terdiri dari 5 pilihan jawaban (a,b,c,d dan e), dimana salah satu diantaranya merupakan 1 jawaban yang benar dan 4 jawaban lainnya merupakan pengecoh. Jawaban yang benar diberi skor 5 dan jawaban yang salah diberi skor 0. Tes tersebut telah diuji validitasnya oleh validator terlebih dahulu.

1. Validitas Isi

Menurut Sugiyono (2012:176), soal dikatakan valid apabila soal dapat mengukur apa yang hendak diukur. Oleh karena itu isi/soal dapat menjadi wakil yang representif bagi seluruh materi pelajaran yang telah diajarkan selama perlakuan berlangsung terhadap sampel. Pada penelitian ini, validitas yang digunakan adalah validitas isi. Instrumen soal yang akan diberikan kepada siswa baik pretest maupun posttest terlebih dahulu divalidkan oleh validator ahli. Dimana validator ahli yang digunakan penulis adalah guru mata pelajaran fisika.

Tabel 3.2. Kisi-kisi Soal Tes Penelitian

No	Materi Pokok	Kemampuan					Jumlah
		C1	C2	C3	C4	C5	
1	Gelombang bunyi	1	2,9				3
2	Sumber dan kecepatan gelombang bunyi		11	3,5		4	4
3	Efek Doppler		12,13	10,15	6,14		6
5	Taraf intensitas		7	8,16,17	20		7

	bunyi			,18,19			
	Jumlah Total	1	6	9	3	1	20

(sumber:Olahan Peneliti)

Keterangan :

C ₁	=Pengetahuan/Ingatan	C ₄	=Analisis
C ₂	=Pemahaman	C ₅	=Sintesis
C ₃	=Aplikasi/Penerapan	C ₆	=Evaluasi

2. Observasi Aktivitas Siswa

Observasi merupakan pengumpulan data yang menggunakan pengamatan terhadap objek penelitian. Instrumen observasi berfungsi untuk mengetahui segala aktivitas yang dilakukan oleh setiap siswa selama proses pembelajaran berbasis masalah pada materi pokok gelombang bunyi dengan metode eksperimen. Kisi-kisi penilaian aktivitas siswa seperti tabel 3.4.

Tabel 3.3. Kisi-kisi Penilaian Aktivitas Siswa

No	Aktivitas Siswa	Deskriptor	Penilaian
1	Menyampaikan pendapat	a. Menyampaikan pendapat kurang tepat b. Menyampaikan pendapat sesuai dengan materi ajar c. Menyampaikan pendapat dengan menggunakan bahasa Indonesia yang baik	1. Tak satupun deskriptor nampak 2. Satu deskriptor tampak 3. Dua deskriptor tampak 4. Tiga deskriptor tampak
2	Mengajukan pertanyaan	a. Mengajukan pertanyaan sesuai dengan materi b. Mengajukan pertanyaan dengan menggunakan bahasa	1. Tak satupun deskriptor nampak 2. Satu deskriptor tampak 3. Dua deskriptor

		yang baik c. Mengajukan pertanyaan dengan singkat dan jelas	tampak 4. Tiga deskriptor tampak
3	Menjawab Pertanyaan	a. Memberikan jawaban b. Jawaban jelas c. Jawaban sesuai dengan materi yang diajarkan	1. Tak satupun deskriptor nampak 2. Satu deskriptor tampak 3. Dua deskriptor tampak 4. Tiga deskriptor tampak
4	Kinerja dalam Kelompok	a. Rajin mewawancarai teman b. Saling bergantian peran c. Pertanyaan sesuai dengan materi yang diajarkan	1. Tak satupun deskriptor nampak 2. Satu deskriptor tampak 3. Dua deskriptor tampak 4. Tiga deskriptor tampak
5	Membuat kesimpulan sesuai kelompok	a. Menyampaikan kesimpulan b. Menyampaikan kesimpulan sesuai materi yang sudah diajarkan c. Menyampaikan kesimpulan dengan jelas	1. Tak satupun deskriptor nampak 2. Satu deskriptor tampak 3. Dua deskriptor tampak 4. Tiga deskriptor tampak

(sumber: Oleh Peneliti)

$$\% \text{ Aktivitas} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Tabel 3.4. Kriteria dan Persentase Nilai

No	Kriteria	Nilai (%)
1	Sangat Aktif	80 – 100
2	Aktif	70 – 79
3	Cukup Aktif	60 – 69

4	Kurang Aktif	01 – 59
---	--------------	---------

H. Teknik Pengumpulan Data

Cara yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah sebagai berikut :

1. Mengadakan Pretes

Untuk mengetahui kemampuan awal siswa, maka kedua sampel diberikan berupa tes, yang terlebih dahulu dilakukan pretes berupa pilihan berganda kepada kedua kelompok sampel.

2. Mengadakan observasi

Untuk mengetahui dan mengamati keaktifan siswa, observasi dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung di dalam kelas seiring pelaksanaan model pembelajaran berbasis masalah dengan metode eksperimen

3. Mengadakan Postes

Setelah materi pelajaran selesai diajarkan maka peneliti mengadakan postes kepada kedua kelas dengan tujuan untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah proses belajar mengajar berlangsung.

I. Teknik Analisis Data

Setelah data hasil belajar kedua kelompok diperoleh maka dilakukan analisa data untuk mengetahui perbedaan kedua kelompok tersebut. Untuk mengetahui apakah perbedaan hasil kedua kelompok signifikan atau tidak

dilakukan analisa statistik. Adapun teknik penganalisisan data hasil belajar siswa pada penelitian ini sebagai berikut :

Untuk mengetahui rata-rata skor masing-masing kelompok sampel dapat digunakan rumus :

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

(3.1)

Dimana : \bar{X} = Mean (rata-rata)

X = Jumlah nilai/Skor

n = Jumlah Sampel

Untuk menghitung standar deviasi atau simpangan baku, dapat menggunakan rumus :

$$S = \frac{\sqrt{n \sum x_1^2 - (\sum x_1)^2}}{n(n-1)} \dots\dots\dots$$

(3.2)

Setelah data diperoleh, dikelola dengan teknik analisa data sebagai berikut :

1. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah populasi darimana sampel berasal. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data kedua sampel berdistribusi normal atau tidak. Data yang diolah berasal dari sampel, maka populasi dari mana diambil dapat dikatakan berdistribusi normal. Menurut Sudjana (2005:466) Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Menyusun skor siswa dari skor yang terendah ke skor yang tertinggi
- b. Data $X_1, X_2 \dots X_n$ dijadikan bilangan baku $Z_1, Z_2 \dots Z_n$

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S} \dots\dots\dots$$

(3.3)

Dengan: \bar{X} = Nilai rata-rata

S = Simpangan baku

X_i = Responden $X_1, X_2, X_3, \dots X_n$

- c. Untuk setiap bentuk baku dengan menggunakan daftar distribusi normal yang baku dengan 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
- e. Jika proporsi ini dinyatakan oleh $S(Z_i)$, maka

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

(3.4)

- f. Menghitung selisih $F(Z_i) - S(Z_i)$ yang diambil harga mutlaknya
- g. Mengambil harga L_{hitung} yang paling besar diantara harga mutlak (harga L_0) untuk menerima atau menolak hipotesis, kemudian bandingkan L_{hitung} dengan harga L_{tabel} ($\alpha = 0,05$)

Dengan kriteria pengujian :

Jika $L_0 < L_{tabel}$ maka sampel berdistribusi normal.

Jika $L_0 > L_{tabel}$ maka sampel tidak berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas varians dilakukan untuk mengetahui apakah kedua sampel yang diambil berasal dari populasi yang homogen atau tidak dengan taraf $\alpha=0,05$, digunakan rumus :

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

(3.5)

Dengan : $S_1^2 =$ Varians terbesar data

$S_2^2 =$ Varians terkecil data

Kriteria pengujiannya adalah :

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka kedua sampel memiliki varians yang sama

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka kedua sampel tidak memiliki varians yang sama

Dimana :

$$F_{tabel} = F_{\frac{1}{2}\alpha}$$

(dk varians terkecil -1 dan dk varians terbesar -1)

Taraf signifikan ($\alpha = 0,05$)

3. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan dengan dua cara yaitu :

- a. Uji kesamaan rata-rata pretes (uji t dua pihak)

Uji t dua pihak digunakan untuk mengetahui bahwa kemampuan awal kedua kelompok tidak berbeda secara signifikan, maka digunakan uji t dua pihak dengan hipotesis dua pihak sebagai berikut :

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

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

Dimana :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 =$ Kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen sama dengan kemampuan awal siswa pada kelas kontrol

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2 =$ Kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen sama dengan kemampuan awal siswa pada kelas kontrol

Dimana :

$\mu_1 =$ Rata-rata hasil belajar siswa dengan model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan keterampilan proses sains

$\mu_2 =$ Rata-rata hasil belajar siswa dengan model pembelajaran konvensional

Bila data penelitian berdistribusi normal dan homogen maka untuk menguji hipotesis menggunakan uji t dengan rumus :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \dots \dots \dots$$

(3.6)

Dimana S adalah varians gabungan yang dihitung dengan rumus :

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

(3.7)

Kriteria pengujian adalah H_0 diterima jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan $t_{(1-1/2)}$
 $t_{(n_1+n_2-2)}$. Dan tolak H_0 jika t mempunyai harga – harga lain.

b. Uji kesamaan rata-rata postes (uji t satu pihak)

Uji t satu pihak digunakan untuk mengetahui kesamaan kemampuan
 akhir siswa pada kedua kelompok sampel.

Hipotesis yang diuji berbentuk :

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$: Hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol
 sama, berarti tidak ada pengaruh Model Pembelajaran
 Berbasis Masalah dengan pendekatan Keterampilan Proses
 Sains pada pokok materi Gelombang Bunyi

$H_a : \mu_1 > \mu_2$: Hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih besar dari
 pada kelas kontrol, berarti ada pengaruh Model
 Pembelajaran Berbasis Masalah dengan pendekatan
 Keterampilan Proses Sains pada pokok materi Gelombang
 Bunyi

Dimana :

\bar{x}_1 = Rata-rata hasil belajar siswa dengan Model Pembelajaran Berbasis

Masalah dengan pendekatan Keterampilan Proses Sains

\bar{x}_2 = Rata-rata hasil belajar siswa dengan model pembelajaran

konvensional

Maka pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan rumus

berikut :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \dots \dots \dots$$

(3.8)

Dimana S adalah varians gabungan yang dihitung dengan rumus :

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

(3.9)

Keterangan :

t = Distribusi t

\bar{X}_1 = Skor rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen

\bar{X}_2 = Skor rata-rata hasil belajar siswa pada kelas control

n_1 = Jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = Jumlah siswa kelas kontrol

S_1^2 = Varians kelas eksperimen

S_2^2 = Varians kelas kontrol

Kriterian pengujian adalah H_a diterima jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan $t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$. Dan ditolak H_a jika t mempunyai harga – harga lain.

4. Analisis Regresi

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

$$Y = a + bX \dots\dots\dots$$

(3.10)

Dimana :

Y = Variabel terikat

X = Variabel bebas

a = Konstanta

b = Koefisien arah regresi ringan

a dan b dengan rumus :

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

(3.11)

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

(3.12)

