

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan pada dasarnya adalah interaksi antara guru dengan siswa yang berlangsung dalam situasi yang kondusif untuk pelaksanaan pendidikan, baik disekolah maupun diluar sekolah. Pendidikan merupakan program strategis jangka panjang yang pada penyelenggaraannya harus mampu menjawab kebutuhan serta tantangan secara nasional (Fujiawati, 2016). Dengan kata lain, pendidikan adalah usaha sadar yang dilakukan dalam peningkatan sumber daya manusia (SDM) melalui kegiatan pembelajaran. Dua buah konsep pendidikan yang saling berkaitan yakni belajar (learning) dan mengajar (instuction). Konsep belajar mengacu pada peserta didik dan konsep mengajar mengacu pada tenaga pendidik (Sulthoni, 2008 : 5).

Dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 57 tahun 2021 tentang Standar Nasional Pendidikan pasal 1 ayat 1 mengemukakan bahwa:

pendidikan diartikan sebagai usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spritual, keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.

Menurut Saliwati dalam Putri (2013 : 102) pembelajaran IPA Terpadu merupakan pembelajaran IPA yang disajikan sebagai satu kesatuan yang tidak

terpisahkan, artinya siswa tidak belajar ilmu fisika, biologi, dan kimia secara terpisah sebagai mata pelajaran yang berdiri sendiri, melainkan semua kecerdasan dan daya intelektual anak didik, dengan tekanan perkembangan pada kemampuan kognitif, kemampuan afektif, dan kemampuan psikomotor, sehingga dapat menjadi manusia yang cerdas dan sekaligus juga terampil (Ahmadi, 2011: 242).

Kegiatan belajar mengajar merupakan inti dari pelaksanaan kurikulum. Baik buruknya mutu pendidikan atau mutu lulusan dipengaruhi oleh mutu kegiatan belajar mengajar. Jika mutu lulusannya baik, dapat diprediksi bahwa mutu kegiatan belajar mengajarnya juga baik. Sebaliknya, jika mutu kegiatan belajar mengajarnya tidak baik, maka mutu lulusannya juga tidak akan baik (Depdiknas, 2004).

Pembelajaran IPA dalam kegiatan laboratorium sangat mendukung untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar mengajar. Kiranya tidak dapat disangsikan lagi bahwa praktikum yang merupakan salah satu kegiatan laboratorium, sangat berperan dalam menunjang proses belajar mengajar IPA, dapat melatih keterampilan berpikir ilmiah, dapat menemukan dan memecahkan masalah baru sesuai dengan metode ilmiah dan sebagainya.

Secara sederhana, banyak hal yang membuat peserta didik kesulitan dalam memahami konsep-konsep dan teori yang berhubungan dengan pelajaran IPA karena selarasnya anyatara kemampuan kognitif dan psikomotorik peserta didik. Sehingga kemampuan proses sains peserta didik berkurang ditambah lagi proses belajar mengajar yang terlalu padat dan guru yang kurang kreatif dalam berkreasi dalam meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam semesta secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Pendidikan IPA diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menggunakan didalam kehidupan sehari-hari. Proses pembelajarannya menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah melalui eksperimen (Kemendikbud, 2015 : 81).

Menurut Schoeneher (2003), metode eksperimen paling sesuai diterapkan dalam pembelajaran sains. Sebab, metode ini mengembangkan kemampuan berpikir secara kreativitas peserta didik secara optimal. Tidak hanya itu, peserta didik juga diberi kesempatan untuk menyusun sendiri konsep-konsep dalam struktur kognitif untuk selanjutnya dipublikasikan dalam kehidupan. Penerapan metode eksperimen mempunyai tujuan agar peserta didik mampu mencari penyelesaian atau jawaban dari segala persoalan yang dihadapi sehingga perlulah diterapkan metode eksperimen dalam pembelajaran sains (Setyanto, 2014 :184).

Salah satu sekolah yang menjadi pusat perhatian bagi peneliti dalam aspek keterampilan proses sains yang di anggap masih kurang adalah di SMP Parulian 3 Medan. Berdasarkan pengamatan dilapangan ketika melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMP Parulian 3 Medan, , ditunjukkan bahwa jumlah peserta didik dalam sekolah tersebut masing-masing 31 orang untuk kelas

VIII. Dari hasil pengamatan, peneliti menyimpulkan bahwa metode pembelajaran yang sering digunakan oleh guru adalah metode pembelajaran secara langsung (konvensional).

Dalam proses pembelajaran, setiap peserta didik memiliki keunikan yang berbeda antara satu dengan yang lainnya. Ada peserta didik yang cepat menangkap pelajaran dan dapat menyelesaikan tugas dan kegiatan pembelajaran lebih cepat dari yang diperkirakan. Sebaliknya, ada juga peserta didik yang lambat dalam menerima pembelajaran sehingga sering tertinggal dalam pembelajaran dan butuh waktu yang lebih lama dibanding peserta didik yang lain. Dalam hal ini, guru harus memahami bagaimana kebutuhan belajar peserta didik. Kemampuan yang dimiliki peserta didik beragam, sehingga guru tidak boleh beranggapan bahwa semua peserta didik memiliki potensi yang sama. Setiap peserta didik memiliki kemampuan yang berbeda-beda sehingga guru perlu mempersiapkan kegiatan pembelajaran dengan memperhatikan kebutuhan belajar peserta didik yaitu kesiapan belajar, minat profil belajar peserta didik. Dengan demikian, minat dan semangat belajar peserta didik akan meningkat yang berpengaruh pada peningkatan keterampilan sains belajar siswa.

Discovery learning merupakan suatu model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik bukan hanya keterampilan kognitif saja dimana peserta didik lebih aktif dalam proses pembelajaran sedangkan guru berperan sebagai fasilitator. Dalam model pembelajaran *discovery learning* ini guru memberikan persoalan yang harus dipecahkan oleh peserta didik kemudian peserta didik memecahkan persoalan tersebut kemudian

guru menjelaskan konsep baru berdasarkan pemecahan masalah yang ditemukan oleh peserta didik tersebut.

Berdasarkan penelitian tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran discovery learning dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Tapi pada penelitian ini, peneliti menggunakan model pembelajaran discovery learning yang berbasis Eksperimen untuk mengetahui keterampilan proses sains peserta didik

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul **“Pengaruh Model *Discovery Learning* Berbasis Eksperimen Terhadap Keterampilan Proses Sains Pada Mata Pelajaran IPA”**

A. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Rendahnya tingkat keterampilan proses sains pada mata pelajaran IPA.
2. Rendahnya hasil belajar siswa/siswi.
3. Pembelajaran masih bersifat konvensional.
4. Kurang berminat mempelajari IPA terpadu.

B. Batasan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dan identifikasi masalah tentang pengaruh penerapan model pembelajaran diatas, agar peneliti ini mencapai tujuan dan terarah maka penelitian ini dibatasi adalah sebagai berikut:

1. Subjek penelitian adalah siswa kelas VIII SMP Parulian 3 Medan.

2. Model pembelajaran yang digunakan adalah *Discovery Learning*.
3. Materi pembelajaran getaran dan gelombang semester genap tahun ajaran 2021/2022 di SMP Parulian 3 Medan.

C. Rumusan Masalah

Karena adanya keterbatasan waktu dan kemampuan penulis maka perlu adanya pembatasan masalah. Adapun pembatasan masalah yang akan di bahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat keterampilan proses sains siswa/siswi Kelas VIII SMP Parulian 3 Medan yang menggunakan model pembelajaran *discovery learning* berbasis eksperimen ?
2. Bagaimana tingkat keterampilan proses sains siswa/siswi Kelas VIII SMP Parulian 3 Medan tanpa menggunakan model pembelajaran *discovery learning* berbasis eksperimen ?
3. Apakah terdapat perbedaan tingkat keterampilan proses sains siswa/siswi yang diajar menggunakan model pembelajaran *discovery learning* dan siswa/siswi tanpa menggunakan model pembelajaran *discovery learning*?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini yaitu

1. Untuk mengetahui tingkat keterampilan proses sains siswa/siswi Kelas VIII SMP Parulian 3 Medan yang menggunakan pembelajaran *discovery learning* berbasis eksperimen.

2. Untuk mengetahui tingkat keterampilan proses sains siswa/siswi Kelas VIII SMP Parulian 3 Medan tanpa menggunakan pembelajaran *discovery learning* berbasis eksperimen.

3. Untuk mendeskripsikan perbedaan tingkat keterampilan proses sains peserta didik Kelas VIII SMP Parulian 3 Medan yang diajar menggunakan model pembelajaran *discovery learning* berbasis eksperimen dan tanpa menggunakan model pembelajaran *discovery learning* berbasis eksperimen.

E. Manfaat Penelitian

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi siswa

Peserta didik dapat mengetahui tingkat pemahamannya dan dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik dalam pembelajaran

2. Bagi Guru IPA

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai alternatif model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

3. Bagi peneliti

Memberikan pengalaman belajar mengajar sehingga dapat menjadi bekal saat melakukan profesi guru dimasa yang akan datang dan menjadikan salah satu sarana untuk meningkatkan motivasi dan kompetensi penelitian sebagai calon seorang pendidik serta menjadikan gambaran tentang proses

pembelajaran berdasarkan masalah yang diterapkan di sekolah dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

4. Bagi Sekolah

Hasil penelitian yang dilakukan diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa/siswi di sekolah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teoritis

Dalam kegiatan penelitian ilmiah, landasan teoritis merupakan hal-hal yang berkaitan dengan apa yang dikaji dalam suatu penelitian. Teori tersebut digunakan sebagai landasan pemikiran atau patokan pada pembahasan masalah yang diteliti. Oleh karena itu, peneliti akan menuliskan beberapa pendapat para ahli yang berhubungan dengan permasalahan yang akan diteliti, yang bertujuan untuk memperjelas uraian suatu peneliti.

1. Hakikat Pembelajaran Sains

Menurut Sumatowa, “ Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau sains merupakan disiplin ilmu dari physical science dan life science yang berupaya membangkitkan minat manusia agar mau meningkatkan kecerdasan dan pemahamannya tentang sisi alam yang penuh dengan rahasia yang tidak ada habis-habisnya. Sehingga mengalirkan informasi yang dihasilkan”.

Hakikat Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) sebagaimana dikemukakan Laksmu Prihartono yang dikutip Trianto yaitu: Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) hakikatnya merupakan suatu produk, proses dan aplikasi. Hakikat sebagai produk yaitu, Ilmu merupakan proses yang dipergunakan untuk mempelajari objek studi, menemukan dan mengembangkan produk-produk sains dan sebagai aplikasi, teori IPA akan melahirkan teknologi yang dapat memberi kemudahan bagi kehidupan.

IPA berfaedah bagi suatu negara, kesejahteraan mentril suatu bangsa banyak sekali bergantung pada kemampuan bangsa itu dalam bidang IPA, sebab

IPA merupakan dasar teknologi, atau sering disebut sebagai tulang punggung pembangunan. IPA melatih anak berpikir kritis dan objektif. Pengetahuan yang benar artinya pengetahuan yang dibenarkan menurut tolak ukur kebenaran ilmu, yang rasional dan objektif. Rasional artinya masuk akal sedangkan, objektif sesuai dengan kenyataan atau pengalaman pengamatan melalui panca indra.

Berdasarkan penjelasan dapat disimpulkan bahwa hakikat Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) semata-mata tidaklah hanya berfokus pada dimensi pengetahuan saja tetapi lebih dari itu. Dengan dimensi ini Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah ilmu pengetahuan yang meliputi suatu proses, produk, juga aplikasi. Ilmu pengetahuan Alam (IPA) sendiri juga penting bagi suatu negara, karena majunya suatu negara sangat bergantung dari teknologi, dimana dasar teknologi ialah merupakan hakikat dari sains.

2. Model Pembelajaran *Discover Learning*

a. Pengertian *Discovery Learning*

Kegiatan belajar mengajar menggunakan model *discovery* mirip dengan *inquiry*. *Discovery* adalah proses menjawab pertanyaan dan menyelesaikan masalah berdasarkan fakta dan pengamatan. Sementara itu, *discovery* adalah menemukan konsep melalui serangkaian data atau informasi yang diperoleh melalui pengamatan atau percobaan. *Discovery* merupakan model yang digunakan untuk membangun konsep dibawah pengawasan guru (Sani, 2014: 220-221).

Discovery learning dapat diartikan sebagai cara penyajian pelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan informasi dengan tanpa bantuan guru (Wahyana;1992). *Discovery learning* lebih dikenal

dengan metode penemuan terbimbing, para peserta didik diberi bimbingan singkat untuk menemukan jawaban. Harus diusahakan agar jawaban atau hasil akhir itu tetap ditemukan sendiri oleh peserta didik (Suyitno;2004).

b. Kelebihan dan Kekurangan *Discovery Learning*

1. Kelebihan model *Discovery Learning*

Menurut kemendikbud (2015: 90), kelebihan model *discovery learning* adalah sebagai berikut:

- a. Membantu peserta didik untuk memperbaiki dan meningkatkan keterampilan-keterampilan dan proses-proses kognitif. Usaha penemuan merupakan kunci dalam proses ini, seseorang tergantung bagaimana cara belajarnya.
- b. Pengetahuan yang diperoleh melalui metode ini sangat pribadi dan ampuh karena menguatkan pengertian, ingatan dan transfer.
- c. Menimbulkan rasa senang pada peserta didik, karena tumbuhnya rasa menyelidiki dan berhasil. Metode ini memungkinkan peserta didik berkembang dengan cepat dan sesuai dengan kecepatannya sendiri.
- d. Menyebabkan peserta didik mengarahkan kegiatan belajarnya sendiri dengan melibatkan akal nya dan motivasi sendiri.
- e. Metode ini dapat membantu peserta didik memperkuat konsep dirinya, karena memperoleh kepercayaan bekerja sama dengan yang lainnya.
- f. Berpusat pada peserta didik dan guru berperan sama-sama aktif mengeluarkan gagasan-gagasan. Bahkan gurupun dapat bertindak sebagai peserta didik, dan sebagai peneliti di dalam situasi diskusi

- g. Membantu peserta didik menghilangkan skeptisme (keragu-raguan) karena mengarah pada kebenaran yang final dan tertentu atau pasti
- h. Peserta didik akan mengerti konsep dasar dan ide-ide lebih baik.
- i. Membantu dan mengembangkan ingatan dan transfer kepada situasi proses belajar yang baru.
- j. Mendorong peserta didik berfikir dan bekerja atas inisiatif sendiri.
- k. Mendorong peserta didik berfikir intuisi dan merumuskan hipotesis sendiri;
- l. Memberikan keputusan yang bersifat intrinsik, situasi proses belajar menjadi lebih terangsang.
- m. Proses belajar meliputi sesama aspeknya peserta didik menuju pada pembentukan manusia seutuhnya.
- n. Meningkatkan tingkat penghargaan pada peserta didik.
- o. Kemungkinan peserta didik belajar dengan memanfaatkan berbagai jenis sumber belajar.
- p. Dapat mengembangkan bakat dan kecakapan individu.

2. Kekurangan *discovery learning*

Menurut kemendikbud (2015: 91), kekurangan *discovery learning* adalah sebagai berikut:

- a. Metode ini menimbulkan asumsi bahwa ada kesiapan pikiran untuk belajar. Bagi peserta didik yang kurang pandai, akan mengalami kesulitan abstrak atau berfikir atau mengungkapkan hubungan antara konsep-konsep, yang tertulis atau lisan, sehingga pada gilirannya akan menimbulkan frustrasi.

- b. Metode ini tidak efisien untuk mengajar jumlah peserta didik yang banyak, karena membutuhkan waktu yang lama untuk membantu mereka menemukan teori atau pemecahan masalah lainnya.
 - c. Harapan-harapan yang terkandung dalam metode ini dapat buyar berhadapan dengan peserta didik dan guru yang telah terbiasa dengan cara-cara belajar yang lama.
 - d. Ada beberapa disiplin ilmu, misalnya IPA kurang fasilitas untuk mengukur gagasan yang dikemukakan oleh para peserta didik
 - e. Tidak menyediakan kesempatan-kesempatan untuk berfikir yang akan ditemukan oleh peserta didik karena telah dipilih terlebih dahulu oleh guru.
- Pembelajaran dengan model *discovery learning*, menurut kurikulum 2013 meliputi tahap-tahap sebagai berikut (Kemendikbud, 2015: 93):

c. Tahapan Model Pembelajaran *Discovery*

Penggunaan strategi pembelajaran *Discovery* guru tidak menyajikan bahan pelajaran dalam bentuk final, melainkan peserta didik diberi peluang untuk dapat mencari dan menentukan sendiri konsep yang sedang dipelajari. Adapun prosedur pembelajarannya sebagai berikut

Tabel 2.1 Tahapan Model Pembelajaran *Discovery*

No	Fase	Kegiatan
1.	<i>Stimulation</i>	Guru mulai bertanya atau menyuruh peserta didik membaca/ mendengarkan uraian yang memuat permasalahan .
2.	<i>Problem</i>	Peseta didik diberi kesempatan untuk

	<i>statement</i>	mengidentifikasi permasalahan. Dirumuskan dalam bentuk pertanyaan /hipotesis.
3.	<i>Data collection</i>	Peserta didik diberi kesempatan untuk mengumpulkan informasi yang relevan.
4.	<i>Data processing</i>	Peserta didik mengolah informasi yang sudah diperoleh dengan cara mengacak, mengklasifikasi, mentabulasi dan jika perlu menafsirkan informasi.
5.	<i>Verification</i>	Guru dan peserta didik mengecek seluruh informasi dari berbagai sumber.
6.	<i>Generalization</i>	Salah melakukan pembuktian maka peserta didik belajar menarik kesimpulan dari hasil pembuktiannya.

Langkah-langkah proses pembelajaran discovery juga dijelaskan melalui tahapan-tahapan diantaranya:

1. Adanya masalah yang akan dipecahkan. Setiap strategi yang ditetapkan pasti memerlukan analisis persoalan mengenai topik pembahasan yang diperbincangkan. Dari permasalahan itu dapat diperoleh pemecahan masalah secara keseluruhan. Sesuai dengan tingkat kemampuan kognitif anak didik. Untuk dapat memahami pembelajaran *discovery*, anak didik tidak hanya sekedar berbekal kemampuan fisik saja, melainkan juga tingkat pengetahuan terhadap materi yang disajikan.
2. Konsep dan prinsip yang ditemukan harus ditulis secara jelas . Setiap persoalan yang disajikan diupayakan memiliki kerangka yang jelas.
3. Harus tersedia alat dan bahan yang digunakan. Alat dan bahan yang digunakan disesuaikan dengan kebutuhan anak didik. Alat dan bahan yang digunakan

berupa media pembelajaran yang bertujuan untuk mempermudah peserta didik dalam proses pembelajaran.

4. Suasana kelas harus diatur sedemikian rupa. Suasana kelas yang kondusif akan mendukung serta mempermudah keterlibatan arus berpikir anak didik ketika kegiatan pembelajaran berlangsung serta mampu meningkatkan motivasi belajar anak didik.
5. Guru memberikan kesempatan anak didik untuk mengumpulkan data maka akan semakin mempermudah pemahaman anak didik, karena mereka akan memperoleh pengetahuan baru.
6. Harus dapat menemukan jawaban secara tepat sesuai dengan data yang diperlukan anak didik.

Dengan adanya langkah-langkah pembelajaran yang ada, secara tidak langsung anak didik akan menemukan data dan informasi yang dibutuhkan yang berkaitan dengan proses pembelajaran.

Berdasarkan apa yang telah dipaparkan bahwa model pembelajaran discovery menuntut peserta didik untuk mampu mengintegrasikan pengalaman yang mereka miliki, memecahkan masalah, membuat kegiatan pembelajaran menjadi lebih aktif dan peserta didik mampu membuat kesimpulan terhadap apa yang telah dipelajari.

3. Metode Eksperimen

a. Pengertian Metode Eksperimen

Metode eksperimen adalah metode pemberian kesempatan kepada anak didik perorangan atau kelompok untuk dilatih melakukan suatu proses atau

percobaan. Dengan metode ini, anak didik diharapkan sepenuhnya terlibat merencanakan eksperimen, melakukan eksperimen, menemukan fakta, mengumpulkan data, mengendalikan variabel, dan memecahkan masalah yang dihadapinya secara nyata (Jumanta, 2014: 125).

Menurut Hamdayana (2016), metode eksperimen adalah cara penyajian pelajaran, dimana siswa melakukan percobaan dengan mengalami sendiri sesuatu yang dipelajari. Melalui metode eksperimen siswa diberi kesempatan untuk belajar sendiri, mengeksplor lingkungan berdasarkan eksperimen yang dilakukan, mengamati suatu objek atau suatu fenomena.

Menurut Djamarah dan Zain (2010), metode eksperimen adalah cara penyajian dimana siswa dapat melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajarinya. Dalam proses belajar mengajar dengan metode ini siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri, mengikuti proses, mengamati objek, menganalisis, menarik membuktikan dan menarik kesimpulan sendiri mengenai proses yang dialaminya.

Dalam proses pembelajaran yang jadi masalah adalah bila pengajarnya auditorial, sedangkan peserta didik nya beragam ada yang visual, auditorial dan kinestetik. Jika antara tenaga pendidik dengan peserta didik memiliki modalitas maka proses pemvelajaran tidak akan menemukan masalah. Metode eksperimen merupakan metode pembelajaran dimana guru dan anak didik bersama-sama mengerjakan sesuatu sebagai latihan praktis dari apa yang telah dipelajari. Menurut Djamrah metode eksperimen merupakan cara penyajian pelajaran, dimana anak didik melakukan percobaan dengan mengalami sendiri sesuatu yang

di pelajari. Dalam proses belajar mengajar dengan metode eksperimen, siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri, mengikuti suatu proses, mengamati suatu obyek, keadaan atau proses sesuatu. Dalam arti lain siswa dituntut untuk mengalami sendiri, mencari kebenaran, atau mencoba mencari suatu hukum atau dalil, dan menarik kesimpulan dari proses yang dialaminya itu.

Adapun tujuan dari metode eksperimen adalah sebagai berikut:

1. Mengajarkan menarik kesimpulan dari berbagai fakta, informasi, atau data yang telah dikumpulkan melalui pengamatan.
2. Mengajarkan menarik kesimpulan dari fakta pada hasil eksperimen, melalui eksperimen yang sama.
3. Melatih merancang, mempersiapkan, dan melaksanakan percobaan.
4. Melatih menggunakan logika induktif untuk menarik kesimpulan dari fakta, informasi, atau data yang ada.

Agar penggunaan metode eksperimen itu efisien dan efektif, maka perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- (a) Dalam eksperimen, setiap peserta didik harus mengadakan percobaan, maka jumlah alat dan bahan atau materi percobaan harus cukup bagi tiap peserta didik;
- (b) Agar eksperimen itu tidak gagal dan peserta didik menemukan bukti yang meyakinkan, atau mungkin hasilnya tidak membahayakan, maka kondisi alat dan mutu bahan percobaan yang digunakan harus baik dan bersih;

- (c) Dalam eksperimen, peserta didik perlu teliti dan konsentrasi dalam mengamati proses percobaan, maka perlu adanya waktu yang cukup lama, sehingga mereka menemukan pembuktian kebenaran dari teori yang dipelajari itu;
- (d) Peserta didik dalam eksperimen adalah sedang belajar dan berlatih, maka perlu diberi petunjuk yang jelas, sebab mereka di samping memperoleh pengetahuan, pengalaman serta keterampilan, juga kematangan jiwa dan sikap perlu di perhitungkan oleh guru dalam memilih objek eksperimen itu;
- (e) tidak semua masalah bisa dieksperimenkan, seperti masalah mengenai kejiwaan, beberapa segi kehidupan social dan keyakinan manusia (Rusman, 2013: 125).

b. Kelebihan Metode Eksperimen

Kelebihan metode eksperimen Menurut Hamdayana (2014: 126), berikut beberapa kelebihan metode eksperimen adalah sebagai berikut:

- a. Metode ini dapat membuat anak didik lebih percaya atas kebenaran atau kesimpulan berdasarkan percobaannya sendiri daripada hanya menerima kata guru atau buku.
- b. Anak didik dapat mengembangkan sikap untuk mengadakan studi eksplorasi (menjelajahi) tentang ilmu teknologi, suatu sikap yang dituntut dari seorang ilmuan.
- c. Dengan metode ini akan terbina manusia yang dapat membawa terobosan-terobosan baru dengan penemuan sebagai hasil percobaannya yang diharapkan dapat bermanfaat bagi kesejahteraan hidup manusia.

c. Kekurangan Metode Eksprimen

1. Metode ini lebih sesuai dengan pelajaran berdasar ilmu sains dan teknologi.
2. Memerlukan fasilitas peralatan dan bahan yang tidak selalu mudah diperoleh dan terkadang harganya cukup mahal. Meski begitu, Anda bisa mensiasatinya dengan mencari bahan yang mudah didapatkan dan murah.
3. Menguji kesabaran guru dan siswa.
4. Eksperimen tidak selalu menghasilkan hasil yang diharapkan. Bisa jadi ada faktor-faktor tertentu di luar jangkauan kemampuan yang tidak sesuai. Meski begitu, hal ini bisa disiasati dengan melakukan eksperimen lagi hingga berhasil.

4. Integrasi Model *Discovery Learning* dengan Metode Eksperimen

Integrasi adalah tindakan menyatukan komponen yang lebih kecil ke dalam satu sistem yang berfungsi sebagai satu. Pada dasarnya model *Discovery Learning* adalah model yang digunakan untuk membangun konsep peserta didik melalui serangkaian data atau informasi yang diperoleh melalui pengamatan (Sani; 2014 ; 127).

Discovery terjadi bila individu terlibat, terutama dalam penggunaan proses mentalnya untuk menemukan beberapa konsep dan prinsip. *Discovery* dilakukan melalui obeservasi, klasifikasi, pengukuran, prediksi, penentuan dan inferi. Dengan artian bahwa guru akan membangun konsep peserta didik lewat

pengembangan keterampilan peserta didik melalui sebuah metode eksperimen. Dan Metode Eksperimen adalah suatu cara mengajar, dimana siswa melakukan suatu percobaan tentang sesuatu hal, mengamati prosesnya serta menuliskan hasil percobaannya, kemudian hasil pengamatan itu disampaikan di kelas dan di evaluasi oleh guru. Penggunaan teknik ini mempunyai tujuan agar siswa mampu mencari dan menemukan sendiri berbagai jawaban atau persoalan persoalan yang dihadapinya dengan mengadakan percobaan sendiri. Sehingga ada keterkaitan antara satu sama lain.

5. Keterampilan Proses Sains

a. Pengertian Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains merupakan kemampuan peserta didik menerapkan metode-metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan sains serta menemukan [engetahuan sains. Keterampilan proses sains asalah aspek penting bagi peserta didik dalam memperoleh pengetahuan baru dalam bidang sains.

Proses dalam melakukan aktivitas-aktivitas yang terkait dengan sains biasa disebut Keterampilan Proses Sains (Science Process Skills) (Zulaeha, Darmadi, & Werdhiana, n.d.). Keterampilan proses adalah serangkaian peristiwa yang harus dilakukan oleh mahasiswa dalam mencari dan memproses hasil perolehannya untuk kemudian dijadikan pengetahuan baru bagi dirinya sendiri.

Keterampilan Proses Sains merupakan hal baru sehingga untuk mengembangkannya perlu diketahui dan dianalisis terlebih dahulu profil keterampilan proses sains mahasiswa untuk mengetahui keadaannya. Proses penemuan konsep melibatkan keterampilan keterampilan yang mendasar melalui

percobaan ilmiah dapat dilaksanakan dan ditingkatkan melalui kegiatan laboratorium (Murniasih, Subagia, Sudria, Pascasarjana, & Ganesha, 2013).

Keterampilan Proses Sains merupakan kemampuan peserta didik dalam menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan sains serta menemukan ilmu pengetahuan. Keterampilan Proses Sains sangat penting bagi setiap peserta didik sebagai bekal untuk menggunakan metode ilmiah dalam mengembangkan sains untuk memperoleh pengetahuan baru atau mengembangkan pengetahuan yang dimiliki (Afrizon, Ratnawulan, & Fauzi, 2012).

Keterampilan proses juga merupakan pendekatan proses dalam pengajaran ilmu pengetahuan alam didasarkan atas pengamatan terhadap apa yang dilakukan oleh seorang ilmuwan (Rusman, 2013). Peran pendekatan keterampilan proses sains dalam belajar mengajar sangat penting dengan keberhasilan belajar. Melatih dan mengembangkan keterampilan proses sains pada mahasiswa akan sangat berguna bagi mahasiswa tidak hanya sebagai proses untuk membangun pengetahuan dalam pembelajaran namun juga berguna dalam kehidupan sehari-hari, sehingga keterampilan proses sains sangat penting dimiliki oleh mahasiswa karena sebagai persiapan dan latihan dalam menghadapi kenyataan hidup di masyarakat sebab mahasiswa dilatih untuk berfikir logis dalam memecahkan suatu masalah yang ada di masyarakat.

b. Jenis-jenis Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains menurut Bryce dkk seperti dikutip oleh Siti Fatimah mencakup keterampilan dasar yaitu: (a) Kemampuan dalam melakukan

pengamatan, (b) Kemampuan mencatat data, (c) Kemampuan dalam pengukuran, (d) Kemampuan mengimplementasikan prosedur. Sebagai keterampilan tertinggi adalah keterampilan investigasi yang berupa kemampuan merencanakan dan melaksanakan serta melaporkan hasil investigasi.

Menurut Rustaman jenis-jenis keterampilan proses sains terdiri dari observasi, kalsifikasi, interpretasi, prediksi, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, berkomunikasi dan melaksanakan percobaan.

Keterampilan proses sains dalam Glencoe Science Skill Handbook sebagaimana yang dikutip usman antara lain: (1) Pengorganisasian informasi terdiri atas keterampilan mengkomunikasikan, menggolongkan, mengurutkan, memetakan konsep, membuat dan menggunakan tabel dan membuat serta menggunakan grafik, (2) Berpikir kritis, yang terdiri dari keterampilan mengamati dan menyimpulkan mengenal sebab dan akibat., (3) Mempraktikan proses-proses sains yang terdiri dari keterampilan membentuk defenisi operasional membentuk hipotesis merancang suatu percobaan untuk menguji hipotesis memisahkan dan mengendalikan variabel dan menafsirkan data.

Berdasarkan beberapa penjelasan dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains merupakan suatu keterampilan yang harus dimiliki oleh peserta didik ketika melakukan aktivitas pembelajaran maupun ketika berinteraksi dengan lingkungan. Adapun keterampilan proses sains yang terdiri atas keterampilan dasar dan keterampilan proses.

c. Indikator Keterampilan Proses Sains

Menurut Kemendikbud (2015 : 83), keterampilan proses sains memiliki indikator dan sub indikator, sebagai berikut:

Tabel 2.2 : Keterampilan Proses Sains dan sub indikator keterampilan proses sains

No	Indikator	Sub Indikator Keterampilan Proses Sains
1	Mengamati	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan sebanyak mungkin indera • Mengumpulkan atau menggunakan fakta yang relevan.
2	Mengelompokan (Klasifikasi)	<ul style="list-style-type: none"> • Mencatat setiap pengamat secara terpisah • Mencari perbedaan dan persamaan • Mengontraskan ciri-ciri • Membandingkan • Mencari dasar pengelompokan atau penggolongan • Menghubungkan hasil-hasil pengamatan
3	Menafsirkan (Prediksi)	<ul style="list-style-type: none"> • Menghubungkan hasil-hasil pengamatan • Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan • Menyimpulkan
4	Meramalkan (Prediksi)	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan pola-pola hasil pengamatan • Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan
5.	Mengajukan Pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> • Bertanya apa, bagaimana, dan mengapa • Bertanya untuk meminta penjelasan • Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis
6	Berhipotesis	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian • Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu di uji kebenarannya dalam memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah.
7	Merencanakan Percobaan/	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan alat/ bahan/ sumber yang akan digunakan

	Penelitian	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan variabel atau faktor penentu • Menentukan apa yang akan di ukur, diamati, dicatat • Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja
8	Menggunakan alat / bahan	<ul style="list-style-type: none"> • Memakai alat dan bahan • Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat/bahan • Mengetahui bagaimana menggunakan alat dan bahan
9	Menggunakan konsep	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru • Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi
10	Berkomunikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan/ menggambarkan data empiris hasil percobaan alat pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram • Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis • Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian • Membaca grafik atau tabel diagram • Mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah atau suatu peristiwa. • Mengubah bentuk penyajian.
11	Melaksanakan percobaan/ Eksperimentasi	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan percobaan

d. Penilaian Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains dapat diukur melalui tes. Penyusunan butir soal KPS ditulis pada karakteristik umum dan khusus. Karakteristik umum, butir soal KPS harus dapat dibedakan dengan butir soal penguasaan konsep, sehingga konstruksi butir soalnya tidak dibebani konsep. Butir soal KPS hendaknya mengandung sejumlah informasi yang harus diolah siswa. Informasi dalam butir soal KPS dapat berupa gambar, grafik, dan data dalam tabel. Aspek yang di ukur

oleh butir soal KPS harus jelas. Sedangkan karakteristik khusus penyusunan soal KPS ditentukan spesifik terhadap jenis-jenis KPS lainnya. Adapun penyusunan karakteristik khususnya disajikan dalam tabel 2.3.

Tabel 2.3 Karakteristik Khusus Butir Soal KPS

Jenis	Karakteristik Khusus
Observasi	Butir soal harus ada objek/ peristiwa yang dapat diamati.
Interpretasi	Butir soal harus disajikan sejumlah data untuk memperlihatkan pola
Klasifikasi	Butir soal harus memunculkan perbedaan atau persamaan.
Prediksi	Butir soal harus jelas/ cenderung dapat mengajukan dugaan
Hipotesis	Merumuskan dugaan/ jawaban sementara untuk menguji pernyataan
Mengkomunikasikan	Butir soal harus ada satu bentuk penyajian tertentu untuk diubah ke bentuk lain, misalnya dari uraian ke baga
Mengajukan pertanyaan	Butir soal harus memunculkan sesuatu yang menarik untuk bertanya
Merencanakan percobaan/ penyelidikan	Butir soal harus memberikan kesempatan untuk mengusulkan gagasan berkenaan dengan alat/bahan, urutan prosedur, menentukan dan mengubah

	variabel.
Menerapkan konsep atau prinsip	Butir soal harus memuat konsep atau prinsip yang akan diterapkan tanpa menyebut nama konsepnya.

Dalam penyusunan butir soal KPS hendaknya memperhatikan karakteristik umum dan khusus terlebih dahulu sehingga dapat dibedakan butir soal KPS dan bukan butir soal KPS. Butir soal KPS dipilih suatu konsep tertentu yang sesuai tapi dalam soal tesnya tidak boleh dibebani konsep sehingga keterampilan dapat benar-benar teratur.

6. Materi Pembelajaran

Materi dibawah ini merupakan rangkuman dari buku IPA Kelas VIII. Tahukah kamu bahwa getaran dan gelombang juga banyak dimanfaatkan dalam pengembangan teknologi? Misalnya untuk melihat kondisi bayi melalui alat ultrasonografi (USG), membuat peta dasar laut, dan masih banyak yang lainnya. Tentu kamu ingin mengetahuinya lebih banyak bukan?

A. Getaran

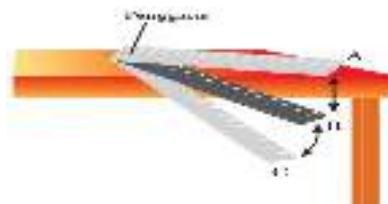
Semua benda akan bergetar apabila diberi gangguan. Benda yang bergetar ada yang dapat terlohat secara kasat mata karena simpangan yang diberikan besar, ada pula yang tidak dapat dilihat karena simpangan kecil.

Benda dapat dikatakan bergetar jika benda bergerak bolak-balik secara teratur melalui titik kesetimbangan. Apakah orang yang berjalan bolak-balik dapat disebut dengan bergetar? Tentu saja tidak. Orang yang berjalan bolak-balik belum

tentu melalui titik kesetimbangan. Namun, untuk melihat getaran yang sangat cepat, kita perlu alat khusus. Setelah dipetik senar gitar bergetar cepat, kemudian menghasilkan bunyi (Gambar 2.2). Ujung mistar yang diusik pun bergetar (Gambar 2.3).

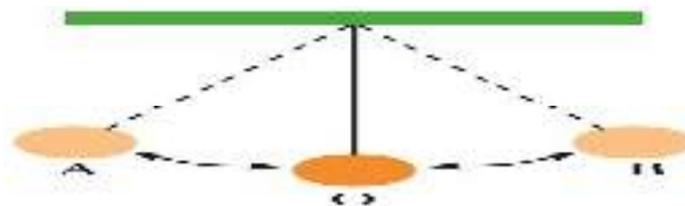


Gambar 2.1 *senar bergetar setelah dipetik*



Gambar 2.2 *Mistar yang digetarkan salah satu ujungnya*

Agar memahami tentang getaran, perhatikan gambar 2.4 tentang bandul sederhana tanpa alat khusus.



Gambar 2.3 *Bandul sederhana tanpa alat khusus*

Sebuah bandul sederhana mula-mula diam pada kedudukan O (kedudukan setimbang). Bandul, tersebut ditarik ke kedudukan A (diberi simpangan kecil).

Pada saat benda dilepas dari kedudukan A, bandul akan bergerak bolak-balik secara teratur melalui titik A-O-B-O-A dan gerak bolak balik ini disebut satu getaran. Salah satu ciri dari getaran adalah adanya amplitude atau simpangan terbesar. Setiap kali bergetar, berapa banyak waktu yang dibutuhkan? Apa saja yang mempengaruhi getaran tersebut?

1. Amplitudo

Amplitudo didefinisikan sebagai simpangan getaran paling besar. dalam gambar di atas titik seimbangya adalah B berarti amplitudo (simpangan maksimum)nya adalah BA dan BC. Dalam gelombang bunyi amplitudo mempengaruhi kuat lemahnya bunyi.

2. Periode dan Frekuensi

Periode (T) adalah waktu yang diperlukan untuk melakukan satu kali getaran. Besar periode getaran (T) selalu tetap. Persamaan matematis periode getaran dituliskan sebagai berikut.

$$T = \frac{t}{n} \quad \Rightarrow \quad f = \frac{n}{t} \dots\dots\dots 2.1$$

Keterangan: T: periode (sekon)

t : waktu (sekon)

n : banyak getaran

Satuan periode dalam SI dinyatakan dengan detik atau sekon (s). Periode getaran tidak dipengaruhi oleh amplitude dan massa bandul. Akan tetapi, dipengaruhi oleh panjang tali bandul dan besar medan gravitasi di tempat itu.

Frekuensi getaran adalah banyaknya getaran yang terjadi dalam satu detik.

Satuan frekuensi dalam SI dinyatakan dengan hertz (Hz).

Semakin banyak getaran terjadi dalam satu detik (frekuensi), semakin kecil waktu yang diperlukan untuk melakukan satu getaran (periode). Dengan demikian, hubun $T = \frac{1}{f}$

atau

$$f = \frac{1}{T} \dots\dots\dots 2.3$$

B. Gelombang

Jika kamu memukul panci di dekat wadah berlapis plastik yang di atasnya ditaruh segenggam beras, maka beras akan bergetar. Mengapa hal itu terjadi? Ternyata, energi getaran yang dihasilkan dari pukulan panci akan merambat, sehingga menyebabkan plastik ikut bergerak. Dalam bentuk apa energi getaran itu merambat? Energi getaran akan merambat dalam bentuk gelombang. Pada perambatan gelombang yang merambat adalah energi, sedangkan zat perantaranya tidak ikut merambat (hanya ikut bergetar). Pada saat kita mendengar, getaran akan merambat dalam bentuk gelombang yang membawa sejumlah energy, sehingga sampai ke saraf yang menghubungkan ke otak kita.

1. Jenis-jenis Gelombang

Hubungan antara frekuensi dan periode dinyatakan sebagai berikut.

Berdasarkan ada tidaknya medium ketika gelombang merambat, gelombang dibedakan menjadi dua jenis yaitu sebagai berikut.

a. Gelombang Mekanik

Gelombang mekanik adalah gelombang yang memerlukan medium dalam perambatannya. Contoh gelombang mekanik:

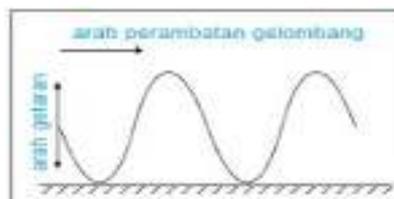
1. Gelombang yang terjadi pada tali jika salah satu ujungnya digerak-gerakkan.
2. Gelombang yang terjadi pada permukaan air jika diberikan usikan padanya (misal menjatuhkan batu di atas permukaan air danau yang tenang).

b. Gelombang Elektromagnetik.

Gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang dapat merambat tanpa membutuhkan medium. Contoh gelombang elektromagnetik adalah gelombang sinar matahari dapat sampai ke bumi, meskipun antara Matahari dan Bumi tidak terdapat medium untuk menjalarkan gelombang. Pengelompokan gelombang berdasarkan arah rambat dan getaran

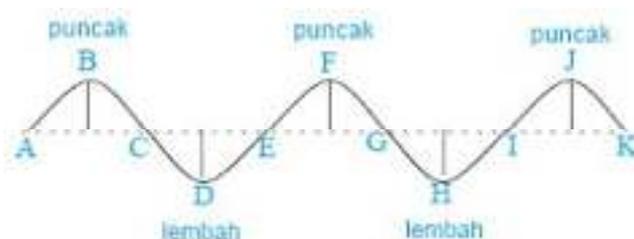
Pada saat menggetarkan tali, gelombang akan merambat pada tali ke arah temanmu, tetapi karet gelang yang diikatkan tidak ikut merambat bersama gelombang. Demikian pula dengan tali juga tidak ikut merambat. Jadi hal tersebut membuktikan bahwa gelombang merambat hanya menggunakan energy, mediumnya tidak ikut merambat. Berdasarkan arah rambatnya dan arah getarannya, gelombang dibedakan menjadi gelombang transversal dan gelombang longitudinal.

2. Gelombang Transversal



Gambar 2. 4 Arah Perambatan Gelombang

Perhatikan gambar diatas : gelombang merambat dari kiri kekanan sedangkan arah getarannya naik turun. Ketika tali diberi simpangan, tali akan bergetar dengan arah getaran ke atas dan ke bawah. Pada tali, gelombang merambat tegak, lurus dengan arah getarnya. Bentukan seperti ini disebut gelombang transversal. Contoh lain gelombang transversal ada pada permukaan air. Panjang gelombang transversal sama dengan jarak satu bukit gelombang dan satu lembah gelombang (a-b-c-d-e pada gambar 2.6). Panjang satu gelombang dilambangkan dengan λ (dibaca lamda) dengan satuan meter. Simpangan terbesar dari gelombang itu disebut amplitudo (bb' atau dd' pada gambar 2.6). Dasar gelombang terletak pada titik rendahnya gelombang, yaitu b dan f. Lengkungan c-d-e dan g-h-I merupakan lembah gelombang. Lengkungan a-b-c dan e-f-g merupakan bukit gelombang.



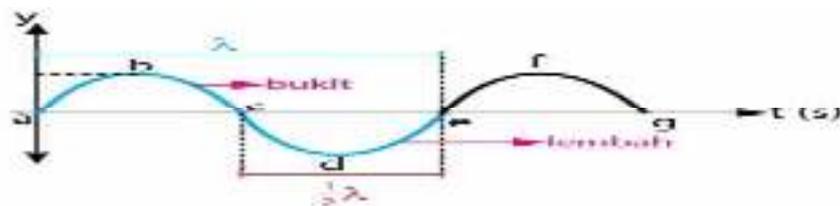
Gambar 2. 5 Grafik simpangan terhadap arah rambat

- ABC, EFG, dan IJK = bukit gelombang
 - CDE dan GHI = lembah gelombang
 - B, F, dan J = titik puncak gelombang
 - D dan H = titik dasar gelombang ABCDE, EFGHI = satu gelombang
- a. Amplitudo Gelombang

Amplitudo gelombang adalah tinggi maksimum bukit atau kedalaman maksimum lembah terhadap titik setimbang. Simbol amplitude adalah A dan satuannya dalam SI adalah meter.

b. Panjang Gelombang

Gelombang transversal disebut satu gelombang jika terdiri dari satu bukit dan satu lembang.

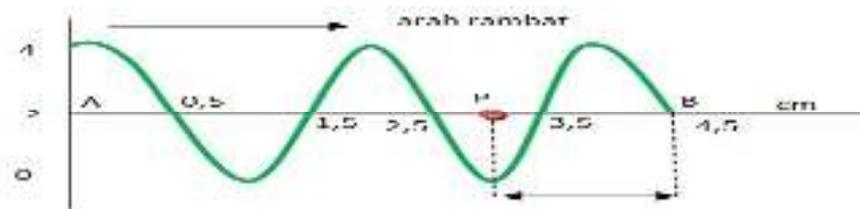


Gambar 2.6 *satu gelombang dari gelombang transversal*

Panjang gelombang adalah panjang satu gelombang yang terbentuk antara dua titik identik yang berurutan. Dengan kata lain, panjang gelombang adalah jarak antara puncak ke puncak yang berurutan, jarak antara dasar ke dasar yang berurutan, atau jarak antara simpul identik. Panjang gelombang disimbolkan λ dan dalam satuan SI bersatuan meter

c. Periode Gelombang

Periode gelombang (T) adalah waktu yang diperlukan untuk terjadinya satu gelombang. Pada gelombang transversal, periode gelombang adalah waktu yang berlalu antara dua titik puncak berurutan yang melewati titik yang sama pada ruang.



Gambar 2. 7 Periode gelombang dari gelombang transversal dalam grafik simpangan terhadap waktu.

d. Frekuensi Gelombang

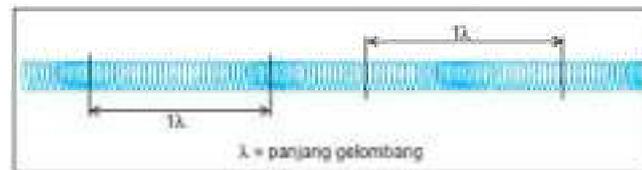
Pada gelombang transversal, frekuensi gelombang f adalah jumlah gelombang dalam satu detik. Semakin tinggi frekuensi gelombang, semakin rapat jarak antara gelombang.

3. Gelombang Longitudinal

Gelombang longitudinal dapat kamu amati pada slinki atau pegas yang diletakkan di atas lantai. Ketika slinki digerakkan maju-mundur secara terus menerus, akan terjadi gelombang yang merambat pada slinki dan membentuk pada rapatan atau regangan. Gelombang longitudinal memiliki arah rambat yang sejajar dengan arah getarnya.

Bagaimana jika kamu membuat gelombang tali dengan frekuensi yang berbeda? Kamu akan menemukan jika frekuensi gelombang tali diperbesar, maka panjang gelombangnya mengecil. Mengapa? Dalam medium yang sama, cepat rambat gelombang adalah tetap. Misalnya cepat rambat gelombang pada tali adalah 12 m/s, dengan frekuensi gelombang 4 Hz, maka panjang gelombangnya adalah 3 m ($\lambda = 3$ m). Namun jika frekuensi diperbesar menjadi 6 Hz, maka panjang gelombangnya menjadi 2 ($\lambda = 2$ m). Apa yang terjadi jika frekuensi gelombangnya diperkecil? Misalnya menjadi 2 Hz, berapakah panjang gelombangnya sekarang?

Contoh gelombang longitudinal adalah gelombang bunyi. Satu gelombang longitudinal terdiri atas satu rapatan dan satu regangan seperti pada gambar 2.4. Besaran-besaran yang digunakan pada gelombang longitudinal sama dengan besaran-besaran pada gelombang transversal. Dapatkah kamu menyebutkannya?



Gambar 2. 8 Rapatan dan regangan pada Gelombang longitudinal

4. Hubungan antara Panjang Gelombang, Frekuensi, Cepat Rambat, dan Periode Gelombang

Pernahkah kamu memerhatikan cahaya kilat dan bunyi Guntur? Kamu akan mendengar bunyi Guntur beberapa saat setelah cahaya kilat terlihat. Walaupun Guntur dan cahaya kilat lebih dahulu karena cahaya merambat jauh lebih cepat daripada bunyi. Cahaya merambat dengan kecepatan 3×10^8 m/s, sedangkan bunyi hanya merambat dengan kecepatan 340 m/s. Cepat rambat gelombang dilambangkan dengan v , dengan satuan m/s.

Karena gelombang menempuh jarak satu panjang gelombang (λ) dalam waktu satu periode gelombang (T), maka kecepatan gelombang dapat ditulis:

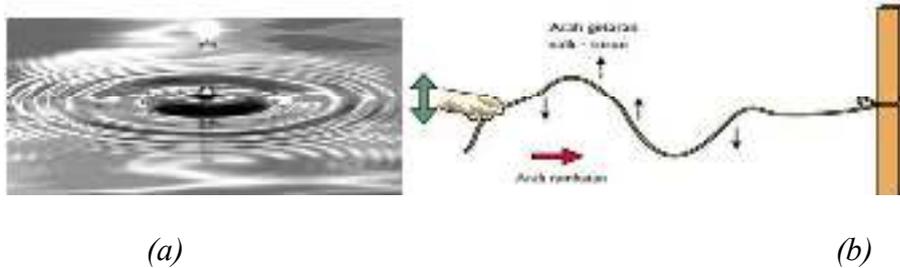
$$v = \frac{\lambda}{T} \dots\dots\dots 2.4$$

Karena $T = \frac{1}{f}$, maka cepat rambat gelombang dapat juga dinyatakan sebagai

$$\text{berikut. } v = f \times \lambda \dots\dots\dots 2.5$$

5. Pemantulan Gelombang

Apakah gelombang dapat dipantulkan? Agar memahami pemantulan gelombang pada tali, ayo diskusikan permasalahan berikut.



Gambar 2. 9 (a) Gelombang pada Air, (b) Gelombang pada Tali

Pemantulan gelombang adalah peristiwa membalikkan gelombang setelah mengenai penghalang. Seperti gelombang tali pada gambar gelombang yang mencapai ujung akan memberikan gaya keatas pada penopang yang ada di ujung, sehingga penopang memberikan gaya yang sama tetapi berlawanan arah ke bawah pada tali. Gaya ke bawah pada tali inilah yang membangkitkan gelombang pantulan yang terbalik.

6. Sifat-Sifat Gelombang

Gelombang berarti energi yang menjalar. Baik gelombang mekanik maupun gelombang elektromagnetik mengalami pemantulan (refleksi), pembiasan (refraksi), peruraian (dispersi), dan perpaduan (interferensi) energi. Sifat-sifat ini penting diketahui karena dapat menjelaskan bagaimana gelombang bergerak.

C. Gelombang Bunyi

1. Karakteristik Gelombang Bunyi



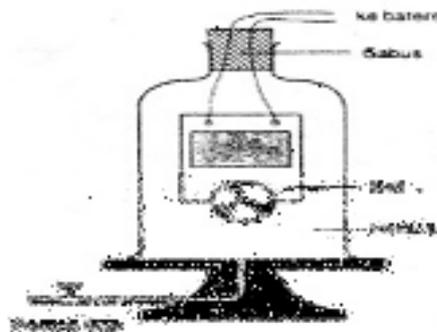
Gambar 2. 10 Contoh sumber bunyi, antara lain lonceng yang dipukul

Bunyi berasal dari sumber bunyi. Misalnya, gendang yang dipukul, gitar yang dipetik, seruling yang ditiup, dan biola yang digesek. Sumber bunyi dihasilkan oleh benda-benda yang bergetar.



Gambar 2.11 Getaran dari sumber bunyi menekan molekul udara secara berubah-ubah sehingga terbentuk rapatan dan regangan

Ketika benda bergetar, ia menekan udara sekitar sehingga molekul-molekul udara saling berinteraksi. Molekul-molekul udara itu merambat bunyi dengan membentuk rapatan dan regangan sehingga sampai ke telinga kita. Kemudian, oleh otak, gelombang bunyi yang diterima telinga diterjemahkan sehingga kita merasa sensasi bunyi. Bagaimana peran udara untuk merambat bunyi? Kita gunakan wadah berisi bel listrik yang berbunyi, kemudian udara disedot keluar (Gambar 2.13).



Gambar 2. 12 alat untuk menunjukkan udara sebagai medium gelombang bunyi.

Semakin banyak udara disedot keluar, maka sedikit sekali udara yang membawa gelombang bunyi bel. Dengan demikian, bunyi bel semakin kecil. Ketika wadah hampa udara, kamu tidak dapat mendengar bunyi bel listrik lagi. Hal ini membuktikan bahwa gelombang termasuk gelombang mekanik.

Gelombang bunyi dapat merambat melalui medium udara (gas), air (zat cair), dan zat padat.

Tabel 2. 1 Cepat Rambat Bunyi pada Beberapa Medium

No	Medium	Cepat Rambat (m/s)
1	Udara (0° C)	331
2	Udara (100° C)	386
3	Oksigen (0° C)	317
4	Air (25° C)	1.450
5	Aluminium	5.100
6	Besi	5.130

Diketahui cepat rambat bunyi di dalam gas ditentukan oleh suhu gas dan ketinggian. Bunyi dapat mengalami gejala seperti refleksi (pemantulan) dan refraksi (pelampiasan). Gelombang bunyi akan dipantulkan ketika mengenai permukaan yang keras, seperti tembok.



Gambar 2.13 contoh peristiwa pemantulan bunyi ketika mengenai dinding.

Frekuensi Bunyi

Gelombang bunyi dapat diklasifikasikan berdasarkan frekuensinya, yaitu sebagai berikut.

- a. Infrasonik : memiliki frekuensi kurang dari 20 Hz. Bunyi pada frekuensi ini tidak dapat didengar manusia, tetapi mampu didengar oleh hewan, misalnya jangkrik.
- b. Audiosonik : memiliki frekuensi antara 20 Hz sampai 20.000 Hz. Bunyi pada rentang frekuensi ini dapat didengar manusia atau disebut juga jangkauan pendengaran.
- c. Ultrasonik : memiliki frekuensi di atas 20.000 Hz. Bunyi pada frekuensi ini tidak dapat didengar manusia, tetapi mampu didengar oleh hewan antara lain anjing (50.000 Hz), kelelawar (100.000 Hz) dan lumba-lumba.

Bunyi ultrasonik dapat digunakan dalam bidang kedokteran, seperti untuk pengobatan dan diagnosis. Pengobatan yang dimaksud adalah penghancuran misalnya tumor atau batu ginjal.

Nada dan warna bunyi (*timbre*) merupakan karakteristik dari bunyi karena memiliki frekuensi dan amplitudo yang unik, meskipun cepat rambatnya sama.

a. Nada

Nada adalah bunyi yang beraturan dan memiliki frekuensi tunggal. Dalam teori musik, setiap nada memiliki jarak relatif terhadap nada yang dijadikan patokan. Nada dasar menentukan nada-nada lain pada alat musik. Nada dapat diatur dalam tangga nada yang berbeda-beda. Istilah 'nada' sering dipertukarkan dengan 'not', walaupun kedua istilah tersebut berbeda arti.

Dari hasil percobaan, nada yang tinggi dihasilkan oleh frekuensi tinggi dan nada yang rendah dihasilkan oleh frekuensi rendah. Dengan demikian, nada yang tinggi memiliki panjang gelombang yang pendek, dan sebaliknya.

Bagaimana dengan amplitudo? Amplitudo gelombang bunyi akan mempengaruhi kuat bunyi. Semakin besar amplitudo getaran sumber bunyi, semakin kuat bunyi yang dihasilkan. Begitu juga sebaliknya. Bukan semakin tinggi nada yang dihasilkan. Alat yang disebut sebagai penguat suara dapat melakukan hal ini. Dengan demikian, sebuah nada yang dihasilkan. Alat yang disebut sebagai penguat suara secara gelombang hanya memperbesar amplitudo gelombang bunyi tersebut.

Nada yang dihasilkan senar telah diselidiki oleh **Mersenne** melalui alat yang disebut sonometer. Menurutnya, faktor-faktor yang mempengaruhi frekuensi senar adalah sebagai berikut.

1. *Panjang senar*, semakin panjang senar semakin rendah frekuensinya.
2. *Luas penampang senar*, semakin besar penampang senar semakin rendah frekuensinya.
3. *Tegangan senar*, semakin besar tegangan senar semakin tinggi frekuensinya.
4. *Massa jenis senar*, semakin besar massa jenis senar semakin tinggi frekuensinya.

b. Warna Bunyi (Timbre)

Bunyi yang dihasilkan setiap alat musik tidak mirip, walaupun memainkan nada yang sama. Misalnya, bunyi gitar berbeda dengan bunyi seruling atau piano

dan seterusnya. Jadi, setiap sumber bunyi akan menghasilkan bunyi yang berbeda. Hal inilah yang disebut *warna bunyi* atau *timbre*. Hal ini terjadi karena adanya nada-nada tambahan (nada-nada atas) yang menyertai nada dasar.

1. Gejala-Gejala Gelombang Bunyi

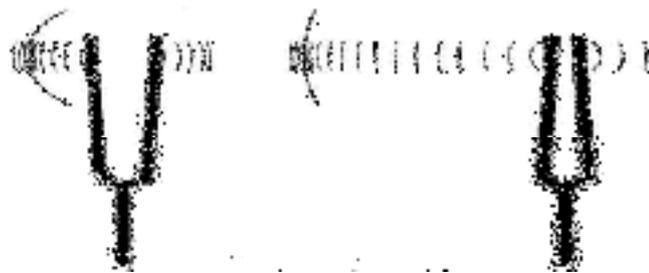
Gejala-gejala gelombang bunyi yang akan dibahas di sini adalah resonansi, gaung, dan gema.

a. Resonansi

Resonansi adalah peristiwa ikut bergetarnya suatu benda karena ada benda lain yang bergetar dengan frekuensi yang sama.

1. Resonansi pada Garpu Tala

Resonansi terkait dengan frekuensi alamiah suatu benda. Peristiwa ini teramati pada ikut bergetarnya suatu benda karena getaran benda lain yang frekuensinya sama dengan benda tersebut.

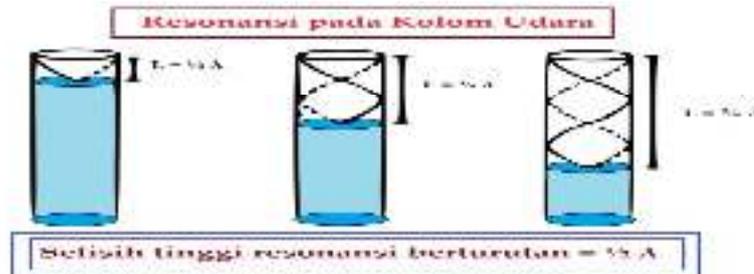


Gambar 2. 14 Untuk mencari garpu tala yang frekuensinya sama, getarkan salah satu

2. Resonansi pada Kolom Udara

Menurut percobaan yang telah dilakukan, ternyata panjang kolom resonansi pertama (L_1), kedua (L_2), ketiga (L_3), dan seterusnya dapat dituliskan sebagai berikut.

$$L_1 = \frac{1}{4}\lambda, L_2 = \frac{3}{4}\lambda, L_3 = \lambda \dots\dots\dots 2.6$$



Gambar 2.15 Resonansi pada kolom udara

Secara umum, panjang kolom udara (L_n) agar terjadi resonansi ke- n adalah

$$L_n \left(\frac{2n-1}{4} \right) \lambda \dots\dots\dots 2.7$$

Keterangan :

$n = 1, 2, 3, \dots$ (bilangan bulat)

a) Manfaat Resonansi

Sebuah alat musik gamelan, misalnya *gender* terbuat dari pelat perunggu atau besi. Pelat dirangkai dengan benang besar dan dibawah bilah gender terdapat tabung-tabung bambu. Ketebalan pelat dibuat bervariasi untuk mendapatkan nada yang berbeda. Agar dihasilkan bunyi yang nyaring, panjang tabung bambu perlu diperhitungkan. Begitu pula alat musik lainnya.

Gejala resonansi listrik sangat bermanfaat pada radio dan televisi untuk menerima frekuensi sinyal tertentu saja.

Batu ginjal dapat dihancurkan dengan cara 'ditembak' gelombang ultrasonik pada frekuensi resonansi batu ginjal tersebut.

b) Kerugian Resonansi

Jika bangunan dan jembatan mulai bergetar karena frekuensi alamiahnya, maka hal ini sangat berbahaya. Tahun 1940, di Amerika Serikat, jembatan Tacoma hancur akibat resonansi dari terpaan angin yang kencang (Gambar 2.17). Suara penyanyi tertentu, bahkan bisa memecahkan gelas tanpa menyentuhkannya



Gambar 2. 16 Jembatan Tacoms rusak akibat resonansi.

c) Gaung atau Kerdam

Gaung adalah bunyi pantul yang bersamaan dengan bunyi asalnya (asli) sehingga bunyi aslinya tidak jelas. Gaung dapat terjadi pada ruang yang agak besar, misalnya gedung pertemuan, aula, dan bioskop.

e. Gema

Gema adalah pantulan gelombang oleh suatu permukaan atau benda sehingga jenis gelombang yang lebih lemah terdeteksi tidak lama setelah gelombang asal. Perlambatan antara gelombang pantul dan gelombang asal menunjukkan jarak permukaan atau benda pamantul.

Penduga gema (*echo sounder*) adalah alat yang digunakan untuk menentukan kedalaman dasar laut di bawah kapal. Kapal mengirim gelombang bunyi dan mengukur waktu yang dibutuhkan gema untuk kembali, setelah mengenai dasar laut.

Teknik penentuan letak dengan gema disebut *echo location*. Teknik ini mulanya dilakukan kelelawar, kemudian ditiru untuk membuat Sonar (*Sound Navigation and Ranging*) yang menggunakan gelombang ultrasonik. Tidak semua bahan dapat dapat memantulkan bunyi, ada bahan yang menyerupai bunyi atau kedap bunyi. Antara lain karpet, karet, busa, wol, karton, gabus, dan *harboard*.

3. Manfaat Gelombang Bunyi

Teknik sonar digunakan untuk mengukur kedalaman laut dengan menggunakan rumusan berikut.

$$s = \frac{v \times t}{2} \dots\dots\dots 2.8$$

Keterangan :

s = kedalaman laut (m)

t = selang waktu antara sinyal pancaran dan sinyal wantulan (s)

v = cepat rambat gelombang ultrasonik dalam air (m/s)

Selain itu, sonar juga bermanfaat untuk mengetahui letak ikan, mencari letak kapal karam, menggambarkan bentuk dasar laut (topografi dasar laut), dan menentukan kandungan minyak dalam kerak bumi.

Berdasarkan prinsip gema dapat dibuat suatu alat yang dapat mendeteksi organ dalam tubuh. Gelombang ultrasonik diarahkan ke tubuh sehingga pantulannya dari batas-batas organ-organ dalam tubuh dapat terdeteksi. Alat yang memanfaatkan cara ini disebut ultrasonografi (USG). Dengan teknik ini dapat mendeteksi pertumbuhan jaringan tumor, gumpalan zat cair, kerja katup jantung, perkembangan janin dalam rahim, dan kondisi otak.



Gambar 2.17 *USG sering digunakan untuk melihat perkembangan bayi.*

Alat USG lebih baik daripada ronsen yang menggunakan sinar-X, walaupun tidak berlaku untuk semua organ. Frekuensi yang digunakan dalam USG antara 10^6 Hz sampai 10^7 Hz (1-10 MHz). Benda terkecil yang dapat dideteksi oleh USG sampai ukuran 0,114 mm.

- **Aplikasi Getaran dan Gelombang dalam Kehidupan Sehari-hari**

Ultrasonografi (USG) : teknik pencitraan untuk diagnosis menggunakan gelombang ultrasonik, frekuensinya sekitar 1-8 MHz. USG digunakan untuk melihat struktur internal seperti otot, tendon, sendi, pembuluh darah, bayi dalam kandungan, berbagai jenis penyakit seperti kanker dan sebagainya.

Tahap gelombang bunyi menghasilkan gambar ada 3 yaitu pemancaran gelombang, penerimaan gelombang pantul dan interpretasi gelombang pantul. USG memancarkan berkas gelombang ultrasonik ke jaringan tubuh menggunakan alat pemancar sekaligus penerima gelombang (*transducer*). Selanjutnya, transducer mengubah gelombang menjadi sinyal listrik dan dihantarkan ke komputer. Komputer memproses dan mengubah sinyal listrik menjadi gambar. Berikut contoh hasil USG :



Gambar 2.18 *(a) transduser USG, (b) computer pemroses hasil USG, (c) hasil USG bayi*

Sonar : digunakan untuk menentukan kedalaman dasar laut dengan cara memancarkan bunyi kedalam air. Data waktu dan cepat rambat bunyi di air laut digunakan untuk menghitung kedalaman dasar laut menggunakan persamaan :

Untuk mengukur kedalaman laut, menggunakan transduser dan detektor. Transduser mengubah sinyal listrik menjadi gelombang ultrasonik yang dipancarkan ke dasar laut. Pantulan gelombang menimbulkan efek gema (*echo*) dan dipantulkan kembali ke kapal kemudian ditangkap detektor. Berikut contoh pengukuran kedalaman laut



Gambar 2. 19 Contoh Sonar yang digunakan untuk nelayan

Sonar banyak digunakan nelayan modern untuk menentukan lokasi ikan, kondisi ombak dan kecepatan arus air laut.

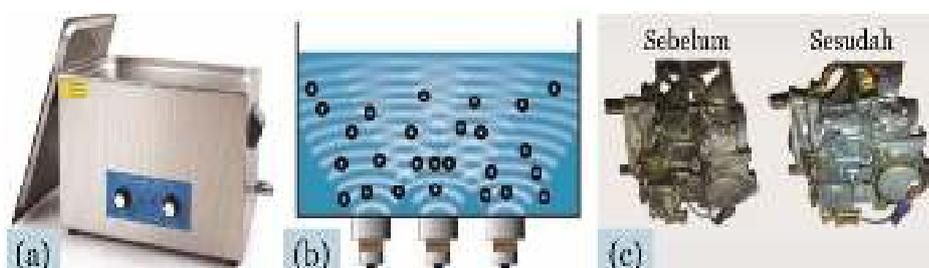
Terapi ultrasonic adalah terapi yang menggunakan gelombang ultrasonic untuk keperluan medis. Metode yang digunakan yaitu memancarkan gelombang berfrekuensi tinggi (800 – 2000 KHz) pada jaringan tubuh.



Gambar 2. 20 Contoh terapi pada penderita batu ginjal

Selain itu, terapi ultrasonik untuk membersihkan gigi, penanganan penyakit katarak, kemoterapi sel – sel kanker dan sebagainya.

Pembersih Ultrasonik : alat yang menggunakan gelombang ultrasonik dengan frekuensi antara 20 – 400 kHz dengan cairan pembersih atau air biasa untuk membersihkan benda seperti perhiasan, lensa, jam tangan, alat bedah, alat musik, alat laboratorium dan alat – alat elektronik tertentu. Berikut contoh pembersih ultrasonik pada benda :



Gambar 2. 21 (a) alat pembersih ultrasonic, (b) gelombang dan gelembung pembersih ultrasonik, (c) hasil pembersih ultrasonik

Sonifikasi (*Sonifikation*) : proses pemberian gelombang ultrasonik pada suatu bahan (larutan atau campuran) sehingga dapat dipecah menjadi sangat kecil. Didalam laboratorium, sonifikasi dilakukan menggunakan sonikator. Pada alat pembuatan kertas, terdapat alat yang memancarkan gelombang ultrasonik pada serat selulosa sehingga tersebar merata dan kertas menjadi lebih kuat. Sonifikasi juga digunakan dalam produksi nanopartikel seperti nanoemulsi dan nanokristal; mempercepat ekstraksi minyak dari jaringan tumbuhan dan pemurnian minyak bumi; merusak atau menonaktifkan material organik seperti merusak membran sel dan melepaskan isi selulernya (sonoporasi). Berikut contoh sonikator :



Gambar 2.22 Contoh sonikator

Pengujian Ultrasonik (*ultrasonic testing*) : teknik pengujian berdasar penyaluran gelombang ultrasonik pada objek atau material yang diuji. Frekuensi gelombang yang digunakan sekitar 0,1 – 15 MHz.

Dengan teknik pemantulan gelombang ultrasonik yang dipancarkan dalam benda, kerusakan bagian dalam benda, ketebalan dan karakteristiknya dapat diketahui.

Contohnya kerusakan logam akibat korosi. Pengujian ultrasonik digunakan dalam produksi logam baja dan alumunium; produksi pesawat; automotif dan industri lainnya. Keunggulan pengujian ultrasonik yaitu daya tinggi, akurat, tidak berbahaya dan mudah dibawa.

B. Penelitian Relevan

Penelitian yang spesifik mengenai analisis keterampilan proses sains terhadap model discovery learning pada materi kalor dan perpindahanya belum pernah dilakukan. Penelitian yang pernah dilakukan terkait model discovery tentang keterampilan proses sains digunakan konsep yang berbeda dengan penelitian ini. Tetapi terdapat beberapa hasil penelitian yang relevan sebagai sumber kajian pustaka sebagai berikut, pertama penelitian yang dilakukan oleh Ega Oktovika dkk mengenai upaya meningkatkan keterampilan proses sains dan

hasil belajar siswa melalui penerapan model pembelajaran *discovery learning* di kelas X IPA 3 pada konsep usaha dan energi mendapatkan hasil bahwa model *discovery learning* dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.

Kedua penelitian yang dilakukan oleh Eva Susanti, dkk mengenai pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII Tentang IPA SMP Advent Palu, menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Discovery* pada materi sistem pencernaan memberikan hasil yang signifikan terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional.

Ketiga, penelitian Rachyuni terkait upaya meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar IPA melalui penerapan model *guided discovery* terdapat lima aspek keterampilan yang diukur yaitu observasi, mengukur dan mengumpulkan data, mengkomunikasikan dan menyimpulkan mengalami kenaikan di setiap siklusnya demikian juga dengan ketuntasan hasil belajarnya.

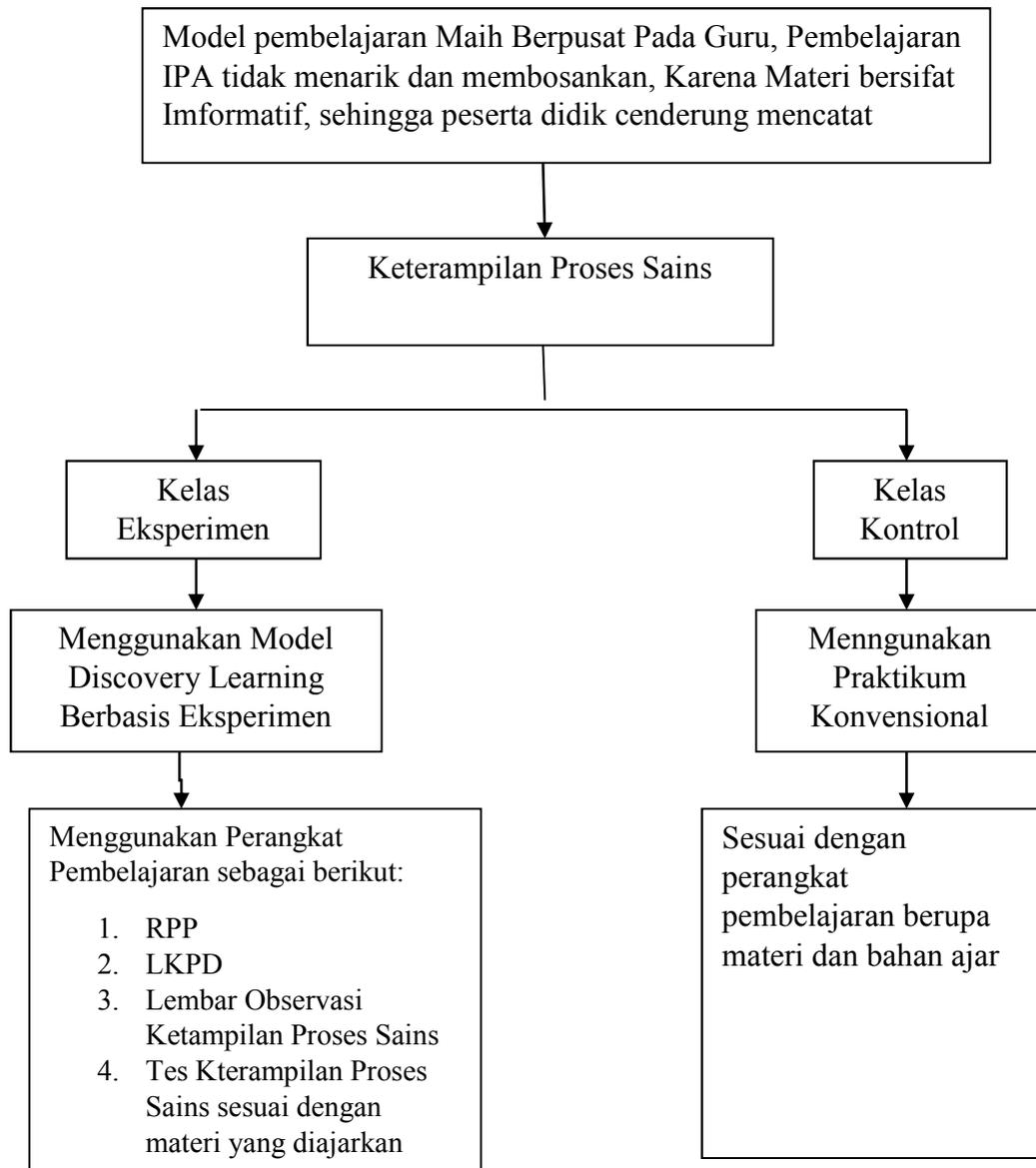
Berdasarkan kedua ketiga hasil penelitian tersebut dapat diketahui bahwa ada pengaruh model *discovery learning* berbasis eksperimen terhadap keterampilan proses sains peserta didik.

C. Kerangka Konseptual

Dalam proses belajar mengajar dengan menggunakan model *discovery learning* berbasis eksperimen peserta didik dianggap memiliki kemampuan yang sama dan memiliki hak yang sama. Ketika pada pembelajaran peserta didik dibuat berkelompok maka peserta didik secara berkelompok menyelesaikan persoalan yang diberikan oleh tenaga pengajar. Dan secara berkelompok bekerja

sama saling bertukar pikiran dan keterampilan untuk memikirkan dan menyelesaikan persoalan guru sehingga keterampilan tersebut dapat meningkat. Model pembelajaran ini menggunakan metode eksperimen sebagai bagian dari kreatifitas guru dalam upaya meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Untuk penggambaran keterampilan proses sains peserta didik setelah penggunaan model tersebut dapat menggunakan instrumen tes dan non tes berupa tes keterampilan proses sains, penyelesaian modul praktikum dan pada saat observasi oleh observer. Dalam pembelajaran konvensional dalam hal ini pembelajaran berbasis demonstrasi. Peserta didik akan melakukan praktikum setelah guru melakukan demonstrasi praktikum. Peserta didik akan mengikuti sesuai dengan apa yang guru lakukan. Peserta didik dituntut agar menirukan ulang apa yang guru lakukan.

Untuk melihat pengaruh model *Discovery Learning* Berbasis Eksperimen terhadap Keterampilan Proses Sains dapat digambarkan dalam diagram:



D. Hipotesis Penelitian

Didalam hipotesis penelitian ada yang dinamakan hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_a). Hipotesis nol adalah pernyataan tidak adanya perbedaan antara parameter dengan statistik (data sampel). Hipotesis alternatif adalah pernyataan adanya perbedaan antara parameter dengan statistik.

Berdasarkan uraian di atas, maka hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. H_0 : Tidak terdapat pengaruh model discovery learning berbasis eksperimen terhadap keterampilan proses sains peserta didik getaran dan gelombang di kelas VIII SMP Parulian 3 Medan.
2. H_a : Terdapat pengaruh model discovery learning berbasis eksperimen terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi getaran dan gelombang di kelas VIII SMP Parulian 3 Medan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pra eksperimen (eksperimen biasa), dikatakan penelitian pra eksperimen adalah karena peneliti langsung mengambil dua kelas sampel yang sudah terbentuk secara utuh dan sudah terbentuk dalam kelompok dan peneliti tidak mengambil sampel secara random. Kelas yang terdiri dari 2 kelas yaitu kelas eksperimen (treatment) dan kelas pembanding yaitu kelas kontrol. Kelas eksperimen (treatment) dengan menggunakan model discovery learning berbasis eksperimen dan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional.

B. Desain Penelitian

Penelitian ini melibatkan dua kelas yang diberikan perlakuan yang berbeda. Untuk mengetahui hasil keterampilan proses sains peserta didik dilakukan dengan memberikan tes pada kedua kelas sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Rancangan penelitian ini dirujuk pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 *Non Equivalent Control Group Design*

Desain	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Kelas Eksperimen	O_1	X	O_3
Kelas Kontrol	O_2	X	O_4

Sumber : Sugiyono (2013: 79)

dengan:

X = perlakuan dengan menggunakan model *discovery learning* berbasis eksperimen

O_1 = nilai *pre-test* pada kelas kontrol sebelum dilakukan perlakuan

O_2 = nilai *post-test* pada kelas kontrol setelah dilakukan perlakuan menggunakan metode konvensional

O_3 = nilai *pre-test* pada kelas eksperimen sebelum dilakukan perlakuan

O_4 = nilai *post-test* pada kelas eksperimen setelah menggunakan model *discovery learning* berbasis eksperimen

C. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kelas VIII SMP Parulian 3 Medan, yang beralamat di Jln. Sisimangaraka Km. 7,5, Kecamatan Medan Amplas, Kota Medan, Sumatera Utara 20219.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2021/2022 . Penelitian ini dilakukan secara tatap muka (luring), data hasil belajar diperoleh dari pretest dan posttest dengan menggunakan soal sedangkan data observasi kegiatan peserta didik berupa hasil pengamatan aktivitas peserta didik saat proses pembelajaran.

D. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Menurut Sugiyono (2019 : 145) populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas : objek/ subjek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi dalam hal ini bukan sekedar jumlah yang ada pada objek/subjek yang dipelajari, tetapi meliputi seluruh karakteristik/ sifat yang dimiliki oleh subjek / objek itu. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Parulian 3 Medan Tahun Ajaran 2021/2022 yang terdiri dari 2 kelas dengan jumlah keseluruhan siswa 62 orang.

Tabel 3.2 Rincian Populasi

No	Kelas	Jumlah Siswa
1	VIII - 1	31
2	VIII - 2	29

2. Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini diambil sebanyak dua kelas, dengan teknik *purposive sampling*. Menurut Sugiyono teknik *purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Berdasarkan teknik pengambilan sampel tersebut, satu kelas dijadikan sebagai kelas eksperimen yaitu kelas VIII-1 dengan jumlah peserta didik 31 orang yang diajarkan dengan model *discovery learning berbasis eksperimen* dan satu kelas lagi dijadikan sebagai kelas kontrol yaitu kelas VIII-2 dengan jumlah peserta didik sebanyak 29 orang yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.

E. Variabel Penelitian

Menurut Sugiyono (2019: 75) “variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek, organisasi atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya”.

Adapun variabel pada penelitian ini yaitu:

1. Variabel bebas (X) adalah model discovery learning berbasis ekasperimen
2. Variabel terikat (Y) adalah keterampilan sains peserta didik

F. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah siswi kelas VIII-1 dan siswa kelas VIII-2 SMP Parulian 3 Medan T.P. 2021/2022. Adapun siswa kelompok eksperimen yang berjumlah 31 siswa yang terdiri dari 18 siswa laki- laki dan 13 siswa perempuan, sedangkan untuk kelas Kontrol ada 29 siswa yang terdiri dari 15 siswa perempuan dan 14 siswa laki-laki. Penelitian ini mengambil subjek penelitian ini karena karakteristik siswa tidak jauh berbeda karena mendapatkan perlakuan yang sama dari guru. Data subjek penelitian eksperimen dan kelompok kontrol dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 3.3 : Subjek Penelitian

No	Kelompok	Populasi
1.	Kelas VII-1 (Kelas Eksperimen)	31 anak

2.	Kelas VII-2 (Kelas Kontrol)	29 anak
----	-----------------------------	---------

G. Objek Penelitian

Objek penelitian merupakan sesuatu yang menjadi perhatian dalam sebuah penelitian karena objek penelitian merupakan sasaran yang hendak dicapai untuk mendapatkan jawaban maupun solusi dari permasalahan yang terjadi.

Menurut Sugiyono (2012:144) pengertian objek penelitian adalah sebagai berikut: “Objek penelitian adalah sasaran ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu tentang suatu hal objektif, valid, dan realiable tentang suatu hal (variabel tertentu)”.

Objek penelitian ini adalah keterampilan proses sains siswa/siswi kelas VIII SMP Parulian 3 Medan.

H. Prosedur Penelitian

Untuk memperoleh data dalam penelitian, maka peneliti melakukan prosedur penelitian sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan

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

- a. Konsultasi dengan pihak sekolah untuk memohon izin melakukan penelitian
- b. Menyusun instrumen pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian, seperti lembar observasi aktivitas dan tes hasil belajar.
- c. Menentukan dua kelas sampel dari populasi yang ada
- d. Melaksanakan pretes pada kelas eksperimen dan kelas control untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik sebelum diberikan perlakuan.

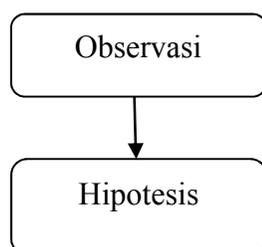
- e. Menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan melakukan analisis data pretes yaitu uji normalitas (untuk mengetahui apakah sampel terdistribusi normal atau tidak) dan uji homogenitas (untuk mengetahui kesamaan varians sampel) serta uji hipotesis dua pihak (untuk mengetahui kesamaan pengetahuan awal peserta didik).

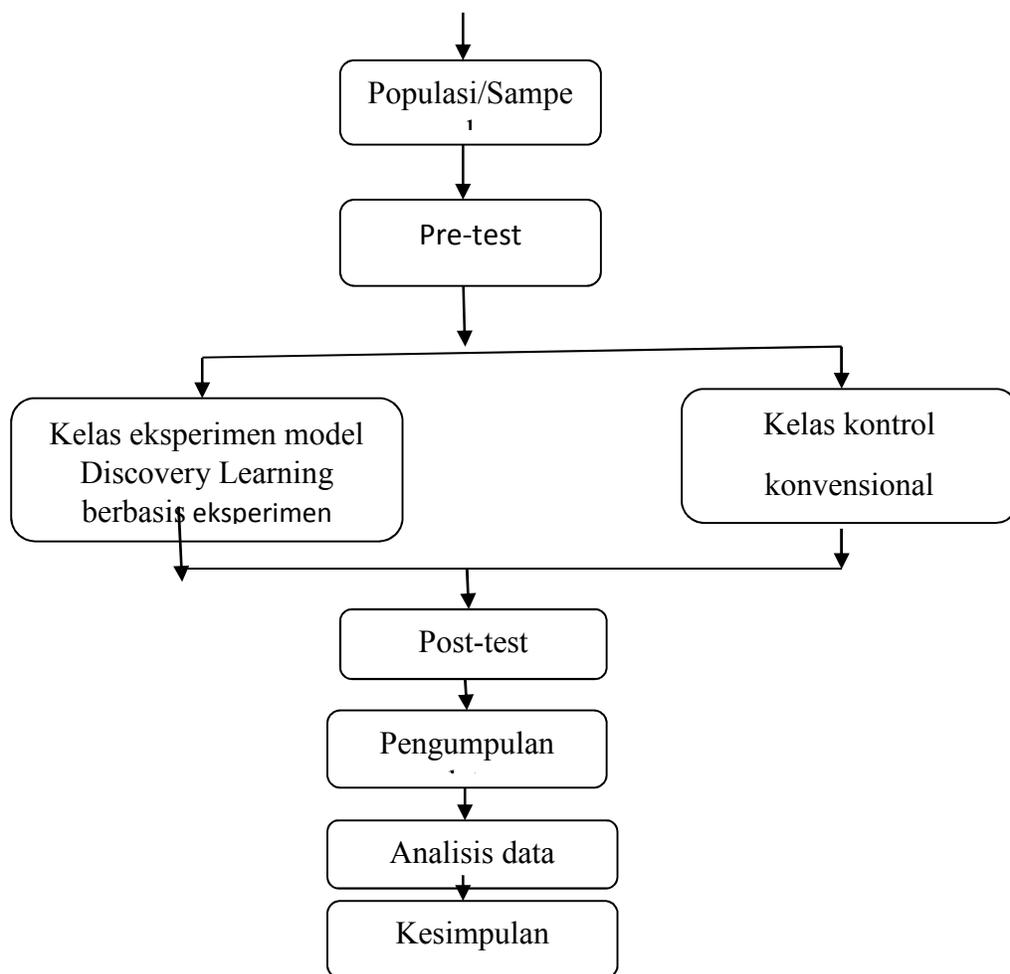
2. Tahap Pelaksanaan

- a. Memberikan perlakuan pada kedua kelas sampel yaitu pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan melakukan pengajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *numbered heads together* pada kelas eksperimen dan model konvensional pada kelas kontrol.
- b. Mengamati aktivitas peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pada saat proses pembelajaran.
- c. Memberikan posttest untuk mengetahui hasil belajar peserta didik setelah materi selesai diajarkan pada proses pembelajaran kepada masing-masing kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3. Tahap pengumpulan data

- a. Mentabulasi data yang berhubungan dengan tes hasil belajar fisika peserta didik dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. Melakukan analisis data
- c. Menarik kesimpulan dari data yang diperoleh pada hasil penelitian. Prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1





Gambar 3.1 Langkah-langkah Prosedur Penelitian

F. Instrumen Penelitian

Purwanto (2010: 9) “instrumen penelitian adalah alat ukur yang digunakan untuk mengumpulkan data”.

1. Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains

Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data hasil keterampilan proses sains peserta didik adalah berupa tes pada materi pokok getaran dan gelombang. Test ini berbentuk pilihan ganda yang terdiri dari 20 soal dengan 4 option pilihan, dimana jawaban benar

diberi skor 1 (satu) dan jawaban yang salah diberi skor 0 (nol). Adapun spesifikasi tes hasil keterampilan proses sains fisika pada materi getaran dan gelombang seperti tertera pada Tabel 3.4

**Tabel 3.4 Tabel Spesifikasi Tes Keterampilan Proses Sains Fisika pada Materi
Getaran dan Gelombang**

Sub Pokok Bahasan	C1	C2	C3	C4	Jumlah
Mengidentifikasi getaran dalam kehidupan sehari-hari	1,2,13	3,4,14			6
Mengukur periode dan frekuensi suatu getaran			5,6,7,8,9,10,11	12,14	9
Mengidentifikasi gelombang dalam kehidupan sehari-hari		19	13		5
Mengukur panjang gelombang, frekuensi gelombang, periode gelombang dan cepat rambat gelombang			20,21,22,23,24,25,26	27,28,30	10
Total					20

dengan :

C₁ : Pengetahuan

C₃ : Aplikasi

C₂ : Pemahaman

C₄ : Analisis

2. Instrumen Aktivitas Peserta Didik

Menurut Sukardi (2019: 29) mengemukakan bahwa “observasi adalah instrumen lain yang sering dijumpai dalam penelitian pendidikan. Dalam penelitian kuantitatif, instrumen observasi lebih sering digunakan sebagai alat pelengkap instrumen lain. Dalam observasi ini peneliti lebih banyak menggunakan salah satu dari panca inderanya contohnya penglihatan”.

Observasi dimaksudkan untuk mengamati keseluruhan aktivitas belajar peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Observasi aktivitas peserta didik dilakukan agar

mengetahui apakah model *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains yang dilaksanakan dapat menimbulkan aktivitas peserta didik. Observasi yang dilakukan bersifat langsung dan dilakukan berdasarkan pedoman observasi aktivitas peserta didik. Adapun pedoman observasi aktivitas peserta didik tertera seperti pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Penilaian Aktivitas Belajar Peserta Didik

No	ASPEK	INDIKATOR	SKOR PENILAIAN			
			1	2	3	4
1	Aspek Petunjuk	1. Petunjuk lembar pengamatan dinyatakan dengan jelas				
2	Cakupan Aktivitas Peserta Didik	2. Kategori aktivitas peserta didik yang diamati dinyatakan dengan jelas 3. Kategori aktivitas peserta didik yang diamati termuat dengan lengkap 4. Kategori aktivitas peserta didik yang diamati dapat teramati dengan baik				
3	Bahasa	5. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa indonesia 6. Menggunakan kalimat/pertanyaan yang komunikatif 7. Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti				

4	Umum	Penilaian umum terhadap lembar pengamatan keterlaksanaan metode discovery				
---	------	---------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

Dengan:

1 : kurang baik

2 : cukup baik

3 : baik

4 : sangat baik

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100 \dots \dots \dots (3.1)$$

Tabel 3.6 Kriteria Pengujian

Interval Nilai	Kriteria
80 – 100	Sangat Baik
70 – 79	Baik
60 – 69	Cukup Baik
0 -59	Kurang Baik

A. Uji coba Instrumen Penelitian

Dalam penyusunan tes ini digunakan validitas isi dan validitas ramalan untuk menyesuaikan soal-soal tes dengan berpedoman pada kurikulum K13 Revisi dengan materi getaran dan gelombang.

Menurut Purwanto (2010: 121) “validitas isi (*content validity*) adalah pengujian validitas dilakukan atas isinya untuk memastikan apakah butir terhadap hasil belajar mengukur secara tepat keadaan yang ingin diukur”.

Pengujian validitas isi dilakukan untuk menjamin bahwa meski pengumpulan data hanya dilakukan menggunakan sebagian isi namun butir-butir soalnya yang dipilih mewakili sifat populasi butirnya. Pengujian validitas isi dapat dilakukan dengan meminta pertimbangan ahli untuk memvalidkan dari butir-butir soal yang dibuat oleh peneliti. Soal divalidkan kepada teman sejawat prodi pendidikan fisika, dosen prodi pendidikan fisika, dan guru bidang studi IPA (Fisika).

1. Validitas Tes

Validitas tes dilaksanakan dengan mengujikan soal yang telah dibuat kepada peserta didik sekolah lain yaitu pada kelas VIII SMP Parulian 3 Medan yang sudah pernah mempelajari materi tersebut. Adapun rumus yang digunakan untuk menguji validitas adalah korelasi *product moment* sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2} \sqrt{N \sum y^2 - (\sum y)^2}} \dots \dots \dots (3.2)$$

dengan:

r_{xy} : koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y

n : jumlah peserta tes

x : skor tiap butir soal

y : skor total tiap butir

Sugiyono (2019: 348)

Dasar pengambilan keputusan dalam uji validitas adalah :

a. Jika nilai $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka dapat dinyatakan bahwa data tersebut valid.

b. Jika nilai $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka dapat dinyatakan data tersebut tidak valid.

3. Uji Reliabilitas

Suatu instrumen dikatakan reliabel atau konsisten apabila instrumen tersebut memberikan hasil yang sama terhadap pertanyaan. Adapun rumus yang dapat digunakan untuk mengukur reliabilitas instrument dengan rumus Kuder Richardson (KR-20) yaitu :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{s^2 - \Sigma pq}{s^2} \right) \dots\dots\dots(3.3)$$

dengan :

r_{11} : reliabilitas

n : jumlah item

p : proporsi subjek yang menjawab item benar

q : proporsi subjek yang menjawab item salah

Σpq : jumlah hasil perkalian antara p dan q

s = standar deviasi dari tes

Varians (s^2) dapat dihitung dengan rumus :

$$s^2 = \frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{n}}{n} \dots\dots\dots(3.4)$$

dengan :

s^2 : variansi skor

Σx : jumlah skor soal

N : banyak peserta didik

Untuk menafsirkan harga dari soal maka harga tersebut di konsultasikan r_{tabel} pada r_{produk} momen dengan $(\alpha) = 0,05$. Kemudian instrumen tersebut dikonsultasikan ke tabel harga r_{tabel} produk momen dengan $(\alpha) = 0,05$ jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ maka soal dikatakan reliabel.

4. Tingkat Kesukaran Soal

Instrumen yang baik adalah tes yang tidak terlalu mudah dan tes yang tidak terlalu sukar. Untuk menghitung indeks kesukaran tes dapat dihitung dengan rumus (Arikunto. S, 2016: 223) sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{JS} \dots\dots\dots(3.5)$$

dengan:

P = indeks kesukaran

B = banyaknya peserta didik yang menjawab soal dengan benar

JS = jumlah seluruh peserta didik tes

Mengenai bagaimana cara memberikan interpretasi terhadap angka tingkat kesukaran 0 sampai 2. Tingkat kesukaran dikategorikan seperti tertera pada Tabel 3.7

Tabel 3.7 Kriteria tingkat kesukaran item

Indeks Kesukaran	Kategori soal
$p > 0,70$	Mudah
$0.30 \leq p \leq 0,70$	Sedang
$p < 0,30$	Sukar

Sumber: Depdikbud (1997: 122)

B. Teknik Pengumpulan Data

Menurut Sugiyono (2019: 228) “teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dalam penelitian adalah mendapatkan data.

Tanpa mengetahui teknik pengumpulan data, maka peneliti tidak akan mendapatkan data yang memenuhi standar data yang ditetapkan.

Pada penelitian ini, teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah observasi, *pretest*, *posttest*, Dokumentasi.

1. **Observasi**

Menurut Sutrisno (dalam Sugiyono 2019: 238)“mengemukakan bahwa, observasi merupakan suatu proses yang kompleks, suatu proses yang tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis, dua diantara yang terpenting adalah proses-proses pengamatan”.

2. **Pretest**

Sebelum melakukan kegiatan pembelajaran, dilakukan tes awal untuk mengetahui tingkat kemampuan awal peserta didik pada materi pokok getaran dan gelombang pada kedua kelas.

3. **Posttest**

Setelah materi getaran dan gelombang diajarkan kepada peserta didik maka dilaksanakan posttest untuk mengetahui hasil keterampilan proses sains peserta didik pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

4. **Dokumentasi**

Dokumentasi digunakan untuk memuat gambaran dari berjalannya penelitian. Dokumentasi disebut juga sebagai bukti bahwa sudah berjalannya proses penelitian.

C. Teknik Analisis Data

Setelah memperoleh data hasil belajar dari kedua kelompok kelas tersebut, selanjutnya akan dilakukan analisis data untuk mengetahui perbedaan yang signifikan dari hasil belajar kedua kelompok kelas tersebut. Untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang didapat dari kedua kelompok hasil belajar tersebut diperlukan analisis statistik dengan langkah-langkah sebagai berikut: Menghitung Nilai Rata-Rata dan Simpangan Baku

Untuk menghitung nilai rata-rata digunakan rumus yang ditunjukkan sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n} \dots\dots\dots(3.6)$$

dengan:

\bar{X} : rata-rata hasil belajar fisikia kelas eksperimen

\sum_{xi} : jumlah skor peserta didik kelas eksperimen

n : jumlah peserta didik

Untuk menghitung simpangan baku digunakan rumus :

$$s = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \dots\dots\dots(3.7)$$

dengan:

s : simpangan baku

x_i : nilai data ke i

\bar{x} : mean

n : banyaknya data

1. Uji Normalitas

Uji Normalitas dilakukan untuk populasi dari mana 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 data diambil dapat dikatakan berdistribusi normal.

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

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

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{X}}{S} \dots\dots\dots(3.8)$$

dengan:

\bar{X} : nilai rata-rata

S : simpangan baku

c. Untuk setiap bilangan baku ini menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang $F(z_i) = P(z \leq x_i)$.

d. Menghitung proporsi $z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan Z_i . Jika proporsi ini dinyatakan oleh $S(z_i)$, maka :

$$S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n \text{ yang } \leq Z_i}{n} \dots\dots\dots(3.9)$$

e. Menghitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$ kemudian tentukan harga mutlaknya.

f. Mengambil harga yang paling besar dari selisih harga mutlak $F(z_i) - S(z_i)$ sebagai L_0 . Untuk menerima atau menolak distribusi normal data penelitian dapatlah dibandingkan L_0 dengan nilai kritis L yang diambil dari daftar tabel uji Liliefors dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$.

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

$L_0 \geq L_{\text{tabel}}$ maka sampel tidak berdistribusi normal

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diambil varians homogen atau tidak, digunakan rumus :

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} \dots\dots\dots(3.10)$$

dengan:

s_1^2 : varians terbesar

s_2^2 : varian terkecil

Kriteria pengujiannya:

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

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka kedua sampel tidak memiliki varians sama.

Dimana F_{tabel} atau $F_{0,5 \alpha (n_1 - 1, n_2 - 1)}$ di peroleh dari daftar distribusi F dengan dk pembilang = $n_1 - 1$ dan dk penyebut = $n_2 - 1$ pada tarafnya $\alpha = 0,05$.

4. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan dengan dua cara yaitu:

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

Uji hipotesis dua pihak dengan menggunakan uji-t digunakan untuk mengetahui kesamaan kemampuan awal peserta didik pada kedua kelompok sampel.

Hipotesis yang di uji berbentuk:

$$H_0 : \bar{\mu}_1 = \bar{\mu}_2$$

$$H_a : \bar{\mu}_1 \neq \bar{\mu}_2$$

dengan:

$H_0 : \bar{\mu}_1 = \bar{\mu}_2$: Kemampuan awal peserta didik pada kelas eksperimen sama dengan kemampuan awal peserta didik pada kelas kontrol.

$H_a : \bar{\mu}_1 \neq \bar{\mu}_2$: Kemampuan awal peserta didik pada kelas eksperimen tidak sama dengan kemampuan awal peserta didik pada kelas kontrol.

μ_1 : skor rata-rata hasil keterampilan sains kelas eksperimen

μ_2 : skor rata-rata hasil keterampilan sains kelas kontrol

Syarat dari uji-t adalah data harus berdistribusi normal dan homogen. Menguji hipotesis menggunakan uji-t dengan rumus, yaitu :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \dots\dots\dots(3.11)$$

Tetapi jika kedua kelas tidak homogen, maka ditunjukkan oleh persamaan berikut:

Dimana s adalah varian gabungan yang dihitung dengan rumus:

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \dots\dots\dots(3.12)$$

dengan:

t : distribusi student

\bar{x}_1 : nilai rata-rata kelas eksperimen

\bar{x}_2 : nilai rata-rata kelas kontrol

n_1 : jumlah peserta didik kelas eksperimen

n_2 : jumlah peserta didik kelas kontrol

s_1^2 : varians kelas eksperimen

s_2^2 : varians kelas kontrol

Kriteria pengujian adalah: terima H_0 jika $-t_{1-\frac{1}{2}\alpha} < t < t_{\frac{1}{2}\alpha}$ di mana didapat dari daftar distribusi t dengan dk = $n_1 + n_2 - 2$ dan peluang $1 - \frac{1}{2}\alpha$ dan $\alpha = 0,05$. Untuk harga t lainnya H_0 ditolak.

Jika analisis data menunjukkan bahwa, $-t_{1-\frac{1}{2}\alpha} < t < t_{\frac{1}{2}\alpha}$ maka hipotesis H_0 diterima., berarti kemampuan awal peserta didik pada kelas kontrol sama dengan kemampuan awal peserta

didik pada kelas eksperimen. Dan jika analisis data menunjukkan harga t yang lain, maka H_0 ditolak diterima H_a , berarti kemampuan awal peserta didik pada kelas eksperimen tidak sama dengan kemampuan awal peserta didik pada kelas kontrol.

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

Uji-t satu pihak digunakan untuk mengetahui pengaruh dari suatu perlakuan yaitu model *discovery learning* terhadap hasil keterampilan proses sains peserta didik. Hipotesis yang diuji berbentuk:

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 > \mu_2$$

dimana:

$H_0: \mu_1 > \mu_2$: ada perbedaan hasil keterampilan proses sains

$H_a: \mu_1 \leq \mu_2$: tidak ada perbedaan hasil keterampilan proses sains

μ_1 : skor rata-rata hasil keterampilan proses sains belajar kelas eksperimen

μ_2 : skor rata-rata hasil keterampilan proses sains kelas kontrol

Pengujian hipotesis apabila data penelitian berdistribusi normal dan homogen adalah menggunakan uji-t seperti yang tertera pada persamaan 3.10

S^2 adalah varians gabungan yang dihitung dengan rumus :

$$S^2 = \frac{(n_1-1) s_1^2 + (n_2-1) s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \dots\dots\dots(3.13)$$

dengan:

t : distribusi t

\bar{X}_1 : nilai rata-rata kelas eksperimen

\bar{X}_2 : nilai rata-rata kelas kontrol

n_1 : jumlah peserta didik kelas eksperimen

n_2 : jumlah peserta didik kelas kontrol

s_1^2 : varians kelas eksperimen

s_2^2 : varians kelas kontrol

s^2 : varians dua kelas sampel

Kriteria pengujiannya adalah : terima H_0 , jika $t < t_{1-\alpha}$ dimana $t_{1-\alpha}$ didapat dari distribusi t dengan peluang $1 - \alpha$) dan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan $\alpha = 0,05$ Untuk harga t lainnya H_0 ditolak.

Apabila analisis data menunjukkan bahwa $t > t_{1-\alpha}$ maka hipotesis. H_a diterima, berarti hasil keterampilan proses sains peserta didik pada kelas eksperimen (dengan menggunakan model *discovery learning* berbasis eksperimen) lebih besar dibandingkan hasil keterampilan proses sains peserta didik pada kelas kontrol (dengan menggunakan model pembelajaran konvensional), maka model *discovery learning* berpengaruh terhadap hasil keterampilan proses sains IPA peserta didik.

c. Uji Regresi Sederhana

Persaman regresi digunakan untuk mengetahui hubungan atau pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain. Model regresi linear variabel X atas variabel Y dapat dinyatakan dalam hubungan matematis sebagai berikut.

$$Y = a + b X$$

Menurut Sudjana (2018: 315) mengemukakan bahwa untuk mencari nilai a dan b dapat digunakan rumus sebagai berikut.

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

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

dengan :

- X : nilai aktivitas keterampilan proses sains peserta didik dengan model *discovery learning* berbasis eksperimen
- Y : nilai postes sebagai hasil keterampilan proses sains .