

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan zaman pada saat ini, pendidikan memiliki peran penting dalam berkembangnya suatu negara sehingga diperlukan adanya peningkatan mutu pendidikan yang berguna untuk mengembangkan potensi dan kecerdasan intelektual seseorang melalui pendidikan. Pendidikan adalah “pengalaman yang memberikan pengertian, insight dan penyesuaian bagi peserta didik sehingga dapat berkembang dan bertumbuh” Crow & Crow (dalam Suriansyah et al., 2011: 2).

Dalam Undang-Undang Sisdiknas Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 3 pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses 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.

Pendidikan adalah sarana atau jembatan untuk manusia agar dapat mengembangkan potensi diri melalui proses pembelajaran yang didapat. Pendidikan juga dapat diartikan segala pengalaman belajar yang berlangsung dalam segala lingkungan dan sepanjang hidup (*long life education*). Pendidikan merupakan hal pokok dan mendasar bagi setiap orang dan negara wajib menjamin hal tersebut. Dalam mewujudkan pendidikan nasional yang berkualitas, pemerintah sebagai lembaga penentu kebijakan selayaknya membuat sebuah kurikulum yang mampu mewujudkan maupun meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang mampu bersaing di era global. Untuk mencapai tujuan pendidikan, guru berperan penting dalam membangun karakter, menciptakan

suasana pembelajaran yang aktif, menyenangkan, sehingga peserta didik dapat menyerap dan menerima ilmu yang disampaikan oleh guru. IPA (Fisika) salah satu mata pelajaran yang dipelajari di SMP memiliki berbagai masalah dalam pembelajaran di antaranya sulitnya peserta didik dalam menyerap dan memahami konsep yang disampaikan guru. Salah satu tujuan dalam mata pelajaran Fisika adalah “membawa peserta didik menguasai konsep-konsep fisika dan dapat menghubungkannya dengan kehidupan sehari-hari” Saputri & Nurussaniah, (2015: 33).

“Pembelajaran fisika lebih menekankan pada pemahaman konsep dibandingkan ingatan” Mursalin (dalam Sholihat et al., 2017: 176). Hal senada dikatakan bahwa pemahaman konsep merupakan “dasar dari sebuah konsep sebelum peserta didik menjabarkan konsep tersebut ke dalam rumus-rumus” Amin et al., (2016: 572). Pemahaman konsep merupakan tahap awal dalam berpikir. Pembelajaran fisika merupakan salah satu bidang sains yang menitikberatkan pada pemahaman konsep dari pada ingatan. “Pada pembelajaran fisika tidak selalu peserta didik dapat menerima yang disampaikan oleh guru karena pembelajaran fisika yang memuat banyak konsep ilmiah, sehingga adakalanya konsep yang dipahami peserta didik tidak sesuai dengan konsep yang dianut oleh para ahli” Syahrul (dalam Sholihat et al., 2017: 176). Pada kenyataannya pada saat “proses pembelajaran tidak semua peserta didik menyerap informasi yang disampaikan oleh guru secara keseluruhan, terlebih pada pelajaran sains yang memuat banyak konsep yang bersifat kompleks dan abstrak” Handayani (2018: 145). Dari berbagai definisi di atas maka konsep merupakan landasan dasar bagi peserta

didik untuk berpikir tetapi pemahaman konsep yang abstrak dan terlalu kompleks akan terasa sulit diterima oleh peserta didik dalam memahami suatu konsep yang diterapkan.

“Ketidaksesuaian pemahaman yang sering dialami oleh peserta didik disebut dengan miskonsepsi atau konsep alternatif, dimana miskonsepsi merupakan hambatan bagi peserta didik untuk memahami dan menguasai materi karena miskonsepsi dikatakan sebagai kesalahan” Sholihat et al., (2017: 176). “Miskonsepsi sebagai suatu pandangan yang naif dan mendefinisikannya sebagai suatu gagasan yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah yang sekarang diterima” Brown (dalam Fakhruddin et al., 2012: 88). Berdasarkan definisi di atas maka miskonsepsi merupakan pemahaman peserta didik yang tidak sesuai pada pengertian para ahli yang merupakan hambatan bagi peserta didik dalam memahami suatu materi.

“Miskonsepsi atau salah konsep merujuk pada suatu konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah ataupun pengertian yang diterima oleh para pakar. Misalnya siswa berpendapat bahwa pada saat seseorang mendorong mobil dan mobil belum bergerak, tidak ada gaya yang bekerja pada mobil tersebut. Konsep tersebut salah karena meskipun mobil itu tidak bergerak, pada mobil itu terjadi gaya yang diakibatkan oleh dorongan tersebut” Nainggolan (2016: 2).

Besarnya dampak yang disebabkan miskonsepsi pada peserta didik membuktikan bahwa sudah seharusnya miskonsepsi tersebut diteliti. Usaha untuk mengetahui miskonsepsi telah banyak dilakukan, tetapi hingga saat ini masih terdapat kesulitan dalam membedakan antara peserta didik yang mengalami

miskonsepsi dengan yang tidak tahu konsep. Cara mengenali miskonsepsi peserta didik, peneliti menggunakan teknik *Certainty of Response Index (CRI)*. Dalam Menentukan perbedaan tingkat keyakinan peserta didik terhadap pilihan yang telah ditandai dengan nilai CRI yang diberikan pada lembar jawaban, Tayubi (2005). Menggunakan teknik CRI tidak hanya mengidentifikasi terjadinya miskonsepsi tetapi membedakan peserta didik antara miskonsepsi, tahu konsep dan tidak paham. “Suatu metode identifikasi yang dikenal dengan istilah CRI (*Certainty of Response Index*). Yang merupakan ukuran tingkat keyakinan/kepastian responden dalam menjawab setiap pertanyaan yang diberikan” Saleem Hasan (dalam Tayubi, 2005: 5).

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan melakukan remediasi serta menggunakan model pembelajaran *Problem-Based Learning* untuk menurunkan miskonsepsi peserta didik terhadap materi IPA. “Remediasi merupakan kegiatan pembelajaran yang diarahkan untuk mengatasi kesulitan peserta didik dengan cara mengubah, memperbaiki, atau mempelajari kerangka berpikir peserta didik agar konsisten dengan kerangka berpikir ilmuwan” Wahyudi (dalam Endah et al., 2018: 257). “Remediasi adalah usaha pengulangan pembelajaran dengan cara yang lain setelah dilakukan diagnosa masalah belajar” Permendiknas No. 41 tahun 2007 (dalam Fardilah et al., 2019: 2). Dengan demikian perbaikan diarahkan pada pencapaian yang optimal berdasarkan kemampuan peserta didik melalui proses pembelajaran yang dilakukan kepada peserta didik.

Menurut Suparno (2013: 13) “*Problem-Based Learning* merupakan model

yang tepat digunakan untuk mengatasi miskonsepsi, karena pembelajaran yang difokuskan pada pengalaman pembelajaran yang diatur meliputi penyelidikan dan pemecahan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari". Senada dengan itu "*Problem-Based Learning* merupakan suatu pendekatan yang mana siswa bekerja pada masalah-masalah otentik yang bertujuan untuk mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat lebih tinggi, menjadikan siswa termotivasi dan mandiri" Silaban (2005: 471). Berdasarkan dari pendapat tersebut model pembelajaran tepat digunakan untuk mengatasi miskonsepsi peserta didik agar bisa berpikir lebih kritis dalam memecahkan masalah berdasarkan penerapan ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan wawancara dengan guru mata pelajaran IPA peneliti mendapatkan informasi bahwa model pembelajaran yang digunakan dalam mata pelajaran IPA khususnya di kelas VIII menggunakan berbagai jenis model tergantung pada materi pelajaran yang dibawakan, tetapi pada materi tekanan zat guru mata pelajaran IPA menggunakan model pembelajaran yang konvensional yaitu dengan metode ceramah dan kemudian memberikan latihan soal kepada peserta didik. Berdasarkan wawancara dengan guru yang bersangkutan sebagian peserta didik yang belajar tentang materi tekanan zat mendapatkan hasil belajar yang kurang memuaskan terlebih pada materi tekanan. Selanjutnya, solusi yang dilakukan oleh guru adalah memberi kesempatan kepada peserta didik mengerjakan kembali soal yang telah diujikan sebelumnya.

Berdasarkan latar belakang masalah dan kutipan para peneliti dipaparkan di

atas, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa salah satu metode yang bisa menurunkan miskonsepsi peserta didik tentang pembelajaran IPA (Fisika), adalah menggunakan model pembelajaran *Problem-Based Learning*. Oleh karena itu peneliti mengadakan penelitian dengan Judul: “Pengaruh *Problem-Based Learning* Dalam Menurunkan Miskonsepsi Peserta Didik SMP Pada Materi Tekanan Zat”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah yang sesuai dalam penelitian ini yaitu :

1. Pemikiran peserta didik yang menganggap pelajaran fisika mempunyai banyak rumus yang mengharuskan untuk menghafalnya sehingga berpengaruh pada mental belajar peserta didik dan minat belajar peserta didik.
2. Miskonsepsi bisa saja disebabkan oleh buku ajar, pengalaman peserta didik cara mengajar guru yang kurang bervariasi dalam menerapkan model dan metode mengajar yang baik yang sesuai dengan materi yang diajarkan.
3. Hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran IPA di Kelas VIII masih rendah pada materi tekanan zat

C. Pembatasan Masalah

Melihat banyaknya permasalahan dan dengan keterbatasan kemampuan peneliti. Maka permasalahan yang akan diteliti yaitu :

1. Penelitian dibatasi pada objek peserta didik kelas VIII-1 SMP Negeri 7 Medan
2. Evaluasi peserta didik menggunakan tes diagnostik teknik CRI
3. Materi yang digunakan dalam penelitian adalah tekanan zat

4. Model pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran adalah model pembelajaran *Problem-Based Learning (PBL)*

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah yang telah ditentukan oleh peneliti, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana tingkat miskonsepsi peserta didik menggunakan tes diagnostik *fourtier* dengan teknik CRI?
2. Bagaimana menurunkan miskonsepsi peserta didik menggunakan model pembelajaran *Problem-Based Learning*?
3. Bagaimana aktivitas peserta didik dengan model pembelajaran *Problem-Based Learning* selama proses pembelajaran berlangsung?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian ini adalah

1. Mengetahui tingkat miskonsepsi peserta didik menggunakan tes diagnostik *fourtier* dengan teknik CRI
2. Mengetahui apakah model pembelajaran *Problem-Based Learning* dapat menurunkan miskonsepsi peserta didik dengan menggunakan tes diagnostik *fourtier*
3. Mengetahui aktivitas peserta didik dalam penerapan model pembelajaran *Problem-Based Learning* selama proses pembelajaran berlangsung.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Peneliti

Penelitian ini dapat dijadikan bahan masukan serta kajian untuk penelitian lebih

lanjut dan menambah pengetahuan tentang penggunaan model yang tepat saat pembelajaran.

2. Sekolah

Hasil penelitian ini bisa digunakan untuk informasi bagi pihak sekolah dalam hal meninjau model pembelajaran fisika yang optimal digunakan.

3. Guru

Penelitian ini dapat berguna sebagai bahan pertimbangan untuk mengetahui kesalahan konsep yang terjadi pada peserta didik dengan melakukan tes diagnostik dan juga dapat berguna sebagai informasi tambahan untuk membuat kembali metode dan cara mengajar pada pembelajaran IPA.

4. Peserta didik

Penelitian ini membantu mengenali miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik dan juga membantu meningkatkan kemampuan dan hasil belajar mata pelajaran IPA. Penyajian data untuk peserta didik sendiri diharapkan mampu meningkatkan cara belajarnya dan memperbanyak referensi buku ataupun sumber lainnya yang relevan, sehingga dapat mengurangi miskonsepsi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A Landasan Teori

1. Pengertian Belajar

Semenjak lahir manusia telah mulai melakukan kegiatan belajar untuk memenuhi kebutuhan sekaligus mengembangkan dirinya. Oleh karena itu belajar sebagai suatu kejadian telah dikenal, bahkan disadari atau tidak telah dilakukan oleh manusia. “Belajar merupakan hasil konstruksi individu melalui interaksi dengan lingkungannya, pada prosesnya terjadi serangkaian pengalaman belajar” Khairati et al., (2016: 66). “Untuk memperoleh pengertian yang objektif tentang belajar terutama belajar di sekolah, perlu dirumuskan secara jelas pengertian belajar”. Menurut pengertian secara psikologi (dalam Madura, n.d. hal: 287) “Belajar merupakan suatu proses perubahan tingkah laku sebagai hasil interaksi individu dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya”. Perubahan tersebut akan nyata dalam seluruh aspek tingkah laku. Menurut Slameto 2010 (dalam Rusmiati, 2017: 23) “Belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya”. Belajar terjadi dengan banyak cara, kadang-kadang belajar disengaja ketika peserta didik memperoleh informasi yang disampaikan guru di kelas atau ketika mereka mencari sesuatu yang ada di buku.

“Belajar adalah suatu proses adaptasi atau penyesuaian tingkah laku yang berlangsung secara progressif” Skinner (dalam Rusmiati, 2017: 20). “Belajar merupakan kecenderungan perubahan pada diri manusia yang dapat dipertahankan selama proses pertumbuhan, belajar merupakan peristiwa yang terjadi dalam kondisi-kondisi tertentu yg dapat diamati, diubah dan dikontrol” Gagne (dalam Festiawan, 2020: 7). Menurut Festiawan (2020: 8) “Belajar adalah

sebuah proses perubahan di dalam kepribadian manusia dan perubahan tersebut ditampakkan dalam bentuk peningkatan kualitas dan kuantitas tingkah laku seperti peningkatan kecakapan, pengetahuan, sikap, kebiasaan, pemahaman, ketrampilan, daya pikir, dan kemampuan-kemampuan yang lain”.

Berdasarkan pandangan para ahli di atas maka belajar didefinisikan sebagai usaha yang dilakukan individu atau kelompok baik itu karena keinginan diri sendiri atau dorongan dari lingkungan untuk memperoleh sesuatu, untuk dapat melakukan sesuatu dan mengetahui kebenaran dari suatu pendapat.

2. Ciri-ciri Belajar

Perubahan perilaku sebagai hasil belajar yang terjadi dalam diri seseorang banyak sekali baik sifat maupun jenisnya karena itu sudah tentu tidak setiap perubahan dalam diri seseorang merupakan perubahan dalam arti belajar. perubahan tingkah laku seseorang yang berada dalam keadaan mabuk, perubahan yang terjadi dalam aspek-aspek kematangan, pertumbuhan dan perkembangan tidak termasuk perubahan dalam pengertian belajar. Menurut Ma'rifah Setiawati (2018: 33) ciri-ciri belajar terdiri dari :

- a) Adanya kemampuan baru atau perubahan. Perubahan tingkah laku bersifat pengetahuan (*kognitif*), keterampilan (*psikomotorik*), maupun nilai dan sikap (*afektif*).
- b) Perubahan itu tidak berlangsung sesaat saja melainkan menetap atau dapat disimpan.
- c) Perubahan itu tidak terjadi begitu saja melainkan harus dengan usaha. Perubahan terjadi akibat interaksi dengan lingkungan
- d) Perubahan tidak semata-mata disebabkan oleh pertumbuhan fisik/kedewasaan, tidak karena kelelahan, penyakit atau pengaruh obat-obatan.

Menurut Gagne (dalam Ma'rifah Setiawati, 2018: 34) ciri utama belajar terdiri atas tiga

atribut yaitu :

- a) Proses Belajar adalah proses mental dan emosional atau proses berpikir dan merasakan. Seseorang dikatakan belajar apabila pikiran dan perasaannya aktif. Aktifitas pikiran dan perasaan itu sendiri tidak dapat diamati orang lain, akan tetapi terasa oleh yang bersangkutan yang dapat diamati guru adalah manifestasinya, yaitu kegiatan siswa sebagai akibat dari adanya aktifitas pikiran dan perasaan pada diri siswa tersebut.
- b) Perubahan Perilaku Hasil belajar berupa perubahan perilaku atau tingkah laku seseorang yang belajar akan berubah atau bertambah perilakunya, baik yang berupa pengetahuan, ketrampilan, atau penguasaan nilai-nilai sikap.
- c) Pengalaman Belajar adalah mengalami, dalam arti belajar terjadi di dalam interaksi antara individu dengan lingkungannya, baik lingkungan fisik maupun sosial.

3. Tujuan Belajar

Menurut Sadirman, 2011 (dalam Djamaluddin Ahdar, 2019: 9) tujuan belajar terdiri atas 3 tujuan, yaitu :

- a) Untuk Memperoleh Pengetahuan
- b) Menanamkan Konsep dan Keterampilan
- c) Membentuk Sikap

4. Pengertian Pembelajaran

“Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar, yang berupa bantuan yang diberikan pendidik dapat diperoleh ilmu dan pengetahuan” Djamaluddin Ahdar (2019: 13). “Pembelajaran merupakan usaha yang disengaja, bertujuan, dan terkendali agar orang lain belajar atau terjadi perubahan yang relatif menetap pada diri seseorang” Tuti (2015: 130). Berdasarkan defenisi tersebut pembelajaran

merupakan proses yang berupa interaksi peserta didik dengan guru yang berupa usaha yang disengaja untuk memperoleh ilmu pengetahuan pada peserta didik. Pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi mencapai tujuan pembelajaran.

5. Hakikat Pembelajaran Fisika

Menurut UU nomor 20 Tahun 2003 (dalam Arfani, 2016: 81) “Pembelajaran adalah suatu proses interaksi antara pendidik dengan peserta didik serta sumber belajar dari suatu lingkungan belajar”. jadi belajar merupakan seseorang yang menemukan dan mengembangkan ilmu pengetahuan, dan proses merupakan proses dari belajar tersebut.

Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang mendasar dalam memahami alam serta menjelaskan berbagai fenomena alam semesta secara alamiah dengan sikap ilmiah berdasarkan aturan, hukum dan asas fisika. Fisika banyak melibatkan angka yang berupa hitungan sehingga matematika menjadi alat dalam menyelesaikan suatu masalah yang berupa hitungan. Hitungan didapatkan dari hasil percobaan yang telah dilakukan baik secara langsung, tidak langsung, maupun melalui pemikiran manusia.

6. Hasil Belajar

Hasil belajar adalah kemampuan atau hasil yang dimiliki siswa setelah selesai pembelajaran. Kemampuan tersebut mencakup aspek *kognitif*, *afektif* dan *psikomotorik*. Hasil belajar dapat dilihat melalui kegiatan evaluasi yang bertujuan untuk mendapatkan data hasil belajar. Hasil belajar mempunyai peranan sangat penting dalam proses pembelajaran. Proses penilaian terhadap hasil belajar dapat memberikan informasi kepada guru.

Guru harus dapat mengamati terjadinya perubahan tingkah laku tersebut setelah dilakukan penilaian. Tolak ukur keberhasilan siswa biasanya berupa nilai yang diperoleh, nilai itu

diperoleh setelah siswa melakukan proses belajar dalam jangka waktu tertentu dan selanjutnya mengikuti tes akhir. Kemudian dari tes itulah guru menentukan prestasi belajar siswa.

7. Model Pembelajaran

a) Pengertian Model *Problem-Based Learning* (PBL)

“Model pembelajaran dapat dijadikan pola pilihan, artinya guru dapat memilih model yang sesuai dan efisien untuk mencapai tujuan pembelajarannya” Nurdyansyah & Fahyuni (2016: 20). Berdasarkan defenisi diatas maka model pembelajaran adalah model yang digunakan oleh pengajar yang menunjang pembelajaran terhadap peserta didik berhasil. “Pembelajaran berbasis masalah merupakan inovasi dalam pembelajaran karena dalam PBL kemampuan berpikir peserta didik dioptimalkan melalui proses kerja kelompok atau tim yang sistematis, sehingga peserta didik dapat memberdayakan, mengasah, menguji, dan mengembangkan kemampuan berpikirnya secara berkesinambungan” Nurdyansyah & Fahyuni (2016: 2).

“Pembelajaran berdasarkan masalah (*Problem-Based Learning*) adalah pembelajaran yang menggunakan masalah nyata (*autentik*) yang tidak terstruktur dan bersifat terbuka sebagai konteks bagi peserta didik untuk mengembangkan keterampilan menyelesaikan masalah dan berpikir kritis untuk membangun pengetahuan baru” Wariani et al. (2018: 72). Sementara itu “Pembelajaran berdasarkan masalah merupakan model pembelajaran yang berangkat dari pemahaman siswa tentang suatu masalah, menemukan solusi atas masalah, kemudian memilih solusi yang tepat untuk digunakan dalam memecahkan masalah” Sutirman (dalam Wariani et al., 2018: 73). Menurut Silaban (2005: 129) “Model pengajaran berdasarkan masalah digunakan untuk menyajikan tingkat berpikir yang lebih tinggi yang berorientasi pada suatu permasalahan, termasuk pembelajaran bagaimana belajar”.

Pembelajaran berbasis masalah adalah pembelajaran yang membantu peserta didik untuk mandiri dalam mengatur diri sendiri dalam sebuah masalah yang diberikan sehingga peserta

didik mampu mencari solusi atau jalan keluar dalam suatu permasalahan.

b) Ciri – ciri Model Pembelajaran *Problem-Based Learning*

Menurut Krajcik (dalam Silaban, 2005: 30) ciri-ciri pengajaran berdasarkan masalah yaitu :

1) Pengajuan Pertanyaan atau Permasalahan

Guru merujuk kepada yang otentik, situasi kehidupan nyata yang secara khusus menghindarkan jawaban-jawaban sederhana dan menyelesaikan sesuai kemampuan (*for which competing solutions exists*).

2) Keterkaitan dengan disiplin ilmu lain (*interdisciplinary focus*)

Solusi dalam permasalahan mengarahkan peserta didik dalam penyelidikan berbagai ilmu walaupun pengajaran berdasarkan masalah ditujukan pada suatu bidang ilmu tertentu.

3) Penyelidikan Otentik

Penyelidikan otentik mencari solusi nyata dari suatu permasalahan. Peserta didik menganalisis dan mendefinisikan masalah, mengembangkan hipotesis dan meramalkan, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melaksanakan eksperimen, membuat inferensi dan menyimpulkan. Metode penyelidikan khusus yang digunakan, tentu saja tergantung pada sifat- sifat masalah yang diselidiki.

4) Menghasilkan hasil karya dan memamerkannya (*production of artifacts and exhibits*)

Pengajaran berdasarkan masalah mengajak siswa menyusun dan memamerkan hasil keterampilan sesuai dengan kemampuannya.

5) Kolaborasi (*Collaboration*)

Seperti halnya dengan model pembelajaran kooperatif, pengajaran berdasarkan masalah dicirikan dengan kerjasama antar siswa dalam satu kelompok kecil.

c) Langkah-langkah *Problem-Based Learning (PBL)*

Menurut Arends (dalam Silaban, 2005a: 131) “Pembelajaran berdasarkan masalah terdiri dari 5 langkah utama yang diawali dengan orientasi guru dengan siswa kepada suatu permasalahan dan diakhiri dengan penyajian dan analisa kerja siswa dan alat-alat”. Kelima langkah tersebut dijelaskan pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Langkah-langkah *Problem-Based Learning*

Langkah	Perilaku Guru
Orientasi siswa pada masalah	Menjelaskan tujuan pembelajaran hal-hal yang dianggap perlu dan memotivasi siswa dalam melakukan kegiatan pemecahan masalah.
Mengorganisasikan siswa dalam belajar	Membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas yang berkaitan dengan masalah.
Bantuan bebas dan kelompok penyelidikan	Mendorong siswa mengumpulkan informasi yang diperlukan, melaksanakan eksperimen dan penyelidikan untuk menjelaskan dan menyelesaikan.
Mengembangkan dan menyediakan alat-alat	Membantu siswa dalam perencanaan dan mempersiapkan alat-alat yang diperlukan seperti diktat, video, model dan membantu memasang alat-alat.
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu siswa untuk merefleksikan pada penyelidikan dan proses yang digunakan.

Sumber : Silaban (2005a)

d) Keunggulan dan Kelemahan Model *Problem-Based Learning (PBL)*

Menurut Arends (dalam Silaban, 2005a: 131), *Problem-Based Learning* memiliki keunggulan dan kelemahan.

Keunggulan

- 1) Siswa memperoleh pengalaman praktis, baik di laboratorium maupun di lapangan.
- 2) Kegiatan pembelajaran lebih menarik sebab tidak terikat di dalam kelas, tetapi juga di luar kelas sehingga tidak membosankan.
- 3) Bahan pengajaran lebih dihayati dan dipahami oleh para siswa, sebab teori disertai praktik.
- 4) Siswa dapat belajar dari berbagai sumber, baik tertulis maupun tidak tertulis sehingga memperoleh pengalaman yang lebih luas.
- 5) Interaksi sosial antar siswa lebih banyak dikembangkan sebab hampir setiap langkah dalam pengajaran ini ada dalam situasi kelompok.
- 6) Siswa belajar melakukan analisis dan sintesis secara simultan, baik dalam rangka memperoleh data maupun dalam menguji hipotesis berdasarkan data dan informasi yang diperolehnya.
- 7) Membiasakan siswa berpikir secara logis dan sistematis dalam pemecahan masalah.

Kelemahan

- 1) Menuntut sumber-sumber dan sarana belajar yang cukup termasuk waktu untuk kegiatan belajar siswa.
- 2) Jika kegiatan belajar tidak dikontrol dan dikendalikan oleh guru pembelajaran dapat membawa risiko yang merugikan.

8. Konsep

Peran konsep sangat dibutuhkan untuk memahami yang perlu dikaji, yang akan digunakan dalam proses belajar mengajar dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Konsep menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah “Ide atau pengertian yang diabstrakkan dari peristiwa konkret. Konsep merupakan gagasan-gagasan, kejadian-kejadian, atau benda-benda

yang memberi bantuan individu dalam memahami kehidupan sehari-hari. Sedangkan konsepsi yaitu setiap individu memiliki pengalaman yang berbeda suatu konsep sehingga memunculkan perbedaan”. “Konsep merupakan gagasan-gagasan, kejadian-kejadian, atau benda-benda yang memberi bantuan individu dalam memahami kehidupan sehari-hari” Eugen dan Kaucak (dalam Gumilar, 2016 : 60). “Konsep adalah dasar untuk merumuskan prinsip-prinsip serta generalisasi bagi proses-proses mental yang lebih tinggi” Dahar (dalam Subagyo et al., 2017: 361).

Berdasarkan definisi di atas maka konsep adalah rancangan dasar yang abstrak yang berupa pendapat dari pemikiran individu terhadap suatu gagasan, atau kejadian dalam kehidupan sehari-hari yang berguna mempermudah komunikasi dengan individu lain terhadap pembahasan yang lebih tinggi.

9. Miskonsepsi

Para peserta didik mempunyai pandangan yang berbeda terhadap apa yang diamati yang terdapat di lingkungan sekitar dalam mencari konsep. Sehingga apa yang diamati oleh peserta didik atau prakonsepsi akan dibawa ke sekolah sebagai tahap pengetahuan awal.

Menurut Suparno (2013: 4) “Miskonsepsi atau salah konsep menunjuk pada suatu konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima para pakar dalam bidang tersebut, bentuk awal miskonsepsi dapat berupa konsep awal, kesalahan, hubungan tidak benar antara konsep-konsep, gagasan intuitif atau pandangan yang naif”. “Miskonsepsi merupakan pemahaman dengan struktur kognitif yang diperoleh seseorang, berbeda pemahaman yang diterima secara umum serta dianggap mengganggu dalam mendapatkan pengetahuan baru” Hasan (dalam Hono et al., 2017).

Berdasarkan definisi miskonsepsi di atas maka miskonsepsi adalah pemahaman konsep oleh individu atau peserta didik yang diperoleh dari apa yang dilihat, dengar dan tanpa disadari

konsep yang diperoleh tersebut tidak sesuai dengan konsep ilmuan dan tidak akurat atau tidak sejalan dengan pengertian yang diterima secara umum.

Para peneliti miskonsepsi telah menemukan beberapa hal yang menjadi penyebab miskonsepsi pada siswa. Menurut Suparno (2013: 29) Secara umum, “Penyebab miskonsepsi dapat diringkas dalam lima kelompok utama yaitu siswa, guru, buku teks, konteks, dan metode mengajar”. Untuk lebih jelasnya, penyebab dari miskonsepsi dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Penyebab Miskonsepsi Peserta Didik

Sebab Utama	Sebab Khusus
Siswa	<ul style="list-style-type: none"> • Prakonsespsi siswa • Pemikiran asosiatif • Pemikiran humanistic • Alasan yang tidak lengkap • Intuisi yang salah • Tahap perkembangan kognitif siswa • Kemampuan siswa • Minat belajar siswa
Guru/Pengajar	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak menguasai bahan, tidak kompeten • Guru bukan lulusan dari bidang ilmu • Tidak membiarkan siswa mengungkapkan gagasan/ide • Relasi antara guru dan siswa tidak baik
Buku Teks	<ul style="list-style-type: none"> • Penjelasan keliru • Buku teks salah tulis terutama dalam rumus • Tingkat kesulitan penulisan buku terlalu tinggi bagi siswa • Siswa tidak tahu membaca buku teks • Buku fiksi sains kadang-kadang konsepnya menyimpan demi menarik pembaca • Kartun sering memuat miskonsepsi
Konteks	<ul style="list-style-type: none"> • Pengalaman siswa • Konteks bahasa sehari-hari berbeda • Teman diskusi yang salah • Keyakinan dan agama • Penjelasan orang lain yang keliru • Konteks hidup siswa (TV, radio, dan film yang keliru) • Perasaan senang/tidak senang, bebas, atau tertekan.
Cara Mengajar	<ul style="list-style-type: none"> • hanya berisi ceramah dan menulis • cara mengajar langsung ke dalam bentuk Matematika • tidak mengungkapkan miskonsepsi siswa • tidak mengoreksi PR/tugas yang salah

Sebab Utama	Sebab Khusus
	<ul style="list-style-type: none"> • model analogi • model praktikum • model diskusi • model demonstrasi • <i>Non-multiple intelligences</i>

Sumber: Suparno (2013: 53)

Pembelajaran IPA yang berkaitan dalam fisika salah satunya pada materi tekanan pada zat sangat erat kaitnya dengan kehidupan sehari-hari. Dalam materi fisika pada tekanan zat masih terdapat peserta didik yang mengalami miskonsepsi misalnya perbedaan benda mengapung, tenggelam dan melayang pada zat padat dan cair dalam fisika. Semakin tinggi tempat maka gaya gravitasi semakin kecil, sehingga tekanan udaranya juga semakin kecil seperti Tekanan udara di daerah pegunungan lebih tinggi daripada tekanan udara di daerah pantai. Tekanan zat padat Peserta didik beranggapan bahwa tekanan berbanding lurus dengan luas alas atau luas bidang tekan, sehingga peserta didik mengalami miskonsepsi dalam menentukan besar tekanan pada balok dengan ukuran dan luas alas yang berbeda. Konsep yang benar adalah tekanan berbanding terbalik dengan luas bidang tekan. Luas permukaan bidang yang kecil akan memberikan tekanan yang lebih besar dari luas permukaan bidang yang besar.

Miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik tentunya disebabkan oleh beberapa faktor sehingga peserta didik dapat mengalami miskonsepsi pada konsep tekanan zat. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi peserta didik diperoleh berdasarkan hasil wawancara terhadap siswa yang mengalami miskonsepsi serta hasil wawancara terhadap guru mata pelajaran IPA. Berdasarkan hasil wawancara diperoleh beberapa faktor penyebab miskonsepsi yaitu kemampuan siswa, intuisi peserta didik yang salah, minat siswa serta sumber belajar.

10. Identifikasi Miskonsepsi dengan Teknik CRI (*Certainty of Responses Index*)

Teknik CRI yang ditemukan oleh Saleem Hasan yang digunakan dalam mengetahui dan mengidentifikasi peserta didik mengalami miskonsepsi adalah menggunakan teknik CRI (*Certainty of Response Index*).

“Teknik *Certainty of Response Index* (CRI) digunakan untuk mengidentifikasi terjadinya miskonsepsi sekaligus dapat membedakannya dengan tidak tahu konsep dan paham konsep” Hasan (dalam Mustakim et al., 2015). Teknik CRI ini merupakan alat yang digunakan untuk mengukur tingkat keyakinan/kepastian responden dalam menjawab setiap soal/pertanyaan yang diberikan. CRI sering kali digunakan pada survei-survei, terutama jika responden diminta untuk memberikan derajat kepastian yang dia miliki dari kemampuannya berdasarkan pengetahuan, konsep-konsep, atau hukum-hukum yang terbentuk dengan baik dalam dirinya untuk menentukan jawaban dari pertanyaan (Soal)

Tabel 2.3 *Certainty of Response Index*(CRI) dan Kriterianya

CRI	Kriteria
0	(<i>Totally Guessed answer</i>) jika dalam menjawab soal 100% ditebak
1	(<i>Almost guess</i>) jika dalam menjawab soal presentase unsur tebakan antara 75% - 99%
2	(<i>Not sure</i>) jika dalam menjawab soal presentase unsur tebakan antara 50% - 74%
3	(<i>Sure</i>) jika dalam menjawab presentase unsur
4	(<i>Almost certain</i>) jika dalam menjawab soal presentase unsur tebakan 1% - 24%
5	(<i>Certain</i>) jika dalam menjawab soal tidak ada unsur tebakan sama sekali (0%)

Sumber: Hasan et al., (2014a: 79)

Menggunakan metode ini menggambarkan keyakinan responden terhadap kebenaran alternatif jawaban yang direspon. *CRI* merupakan teknik dalam penilaian terhadap peserta didik

dalam tingkat pemahaman pada suatu materi dan mengukur tingkat percaya diri siswa menjawab soal. *CRI* berguna untuk membedakan peserta didik yang mengalami miskonsepsi (M), tahu konsep (TK) dan tidak paham (TP).

11. Tes Diagnostik Four Tier

a) Tes Diagnostik

Cara mengidentifikasi miskonsepsi pada peserta didik dapat dilakukan dengan cara penggunaan tes diagnostik. “Penggunaan tes diagnostik di awal maupun di akhir pembelajaran, karena dapat membantu guru menemukan miskonsepsi siswa pada materi yang dipelajari” Lin (dalam Fariyani, 2015: 42). Tes diagnostik yang baik dapat memberikan gambaran akurat mengenai miskonsepsi yang dialami peserta didik berdasarkan informasi kesalahan yang telah dibuat. “Pertanyaan diagnostik yang baik tidak hanya menunjukkan bahwa siswa tidak memahami bagian materi tertentu, akan tetapi juga dapat menunjukkan bagaimana siswa berpikir dalam menjawab pertanyaan yang diberikan meskipun jawaban mereka tidak benar” Law & Treagust (dalam Rusilowati, 2015: 4). Tes diagnostik pilihan ganda terdapat beberapa bentuk, antara lain: tes diagnostik *one-tier*, *two-tier*, *three-tier*, dan *four-tier*. “Tes diagnostik pilihan ganda empat tingkat merupakan pengembangan dari tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat, yaitu dengan menambahkan tingkat keyakinan pada masing-masing jawaban dan alasan” Caleon & Subramaniam, 2010 (dalam Rusilowati, 2015: 4). Penambahan tingkat keyakinan pada masing-masing jawaban dan alasan dapat mengukur perbedaan tingkat pengetahuan peserta didik sehingga akan membantu dalam mendeteksi tingkat miskonsepsi peserta didik.

Menurut Depdiknas 2007 “Tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan siswa ketika mempelajari sesuatu, sehingga hasilnya dapat digunakan sebagai dasar memberikan tindak lanjut, tes ini dapat berupa sejumlah pertanyaan atau

permintaan untuk melakukan sesuatu”. “Tes diagnostik ini biasanya dilakukan sebelum tes sumatif” Yeany dan Miller (dalam Rusilowati, 2015: 2). Berdasarkan dari penjelasan diatas tes diagnostik merupakan tes yang berfungsi untuk mengetahui kemampuan peserta didik terhadap materi yang telah dipelajari.

Tes diagnostik memiliki fungsi dan karakteristik menurut Rusilowati (2015 :2) adalah :

Tes diagnostik memiliki dua fungsi utama, yaitu:

- 1) Mengidentifikasi masalah atau kesulitan yang dialami siswa
- 2) Merencanakan tindak lanjut berupa upaya-upaya pemecahan sesuai dengan masalah atau kesulitan yang telah teridentifikasi

Karakteristik tes diagnostik adalah sebagai berikut :

- 1) Untuk mendeteksi kesulitan belajar
- 2) Dikembangkan berdasarkan analisis terhadap sumber-sumber kesulitan
- 3) Menggunakan bentuk soal *supply response* (uraian/jawaban singkat)
- 4) Bila menggunakan bentuk soal *selected response*, disertai alasan pemilihan
- 5) Disertai rancangan tindak lanjut, sesuai dengan kesulitan yang teridentifikasi

b) Tes Diagnostik Empat Tahap (*Four Tier*)

Tes diagnostik empat tahap merupakan pengembangan dari tes diagnostik pilihan ganda 3 tingkat. “Tes diagnostik digunakan sejauh mana kemampuan pemahaman konsep yang dimiliki peserta didik dikarenakan dapat membedakan tingkat keyakinan jawaban dan alasan yang dipilih oleh peserta didik” Jubaedah (dalam Ningsih et al., 2022). Dari pengertian diatas maka tes diagnostik empat tahapan memiliki kelebihan dari tes sebelumnya dalam mengidentifikasi peserta didik yang mengalami miskonsepsi berdasarkan kategori yang telah ditentukan.

Berdasarkan tingkatannya tes diagnostik memiliki tujuan yang berbeda-beda, tingkat

pertama dari *four-tier diagnostic test* berisi soal dengan tiga pengecoh dan satu kunci jawaban yang harus dipilih oleh peserta didik. Tingkat kedua berisi tingkat keyakinan peserta didik dalam memilih jawaban pada tingkat pertama. Tingkat ketiga berisi alasan peserta didik menjawab pertanyaan pada tingkat tes pertama. Tingkat keempat merupakan tingkat keyakinan peserta didik dalam memilih alasan pada tingkat ketiga, dengan *four-tier diagnostic test* pendidik dapat:

- 1) mengetahui kekuatan pemahaman yang dimiliki peserta didik;
- 2) mengetahui sejauh mana miskonsepsi yang dialami peserta didik;
- 3) menekankan konsep yang menjadi faktor pemicu miskonsepsi peserta didik merencanakan pembelajaran selanjutnya dengan lebih baik lagi dengan tujuan meminimalisir kesalahpahaman konsep peserta didik

B. Materi Pembelajaran

Dalam kehidupan sehari-hari banyak peristiwa yang berhubungan dengan tekanan, antara lain ayam dan itik yang berjalan di lumpur memiliki jejak kaki yang berbeda, kapal laut yang terbuat dari besi tidak tenggelam, ban sepeda yang gembos menjadi lebih berisi setelah dipompa. Pisau yang tajam lebih mudah untuk memotong daripada pisau yang tumpul. Peristiwa ini selalu berkaitan dengan gaya dan luas bidang. Gaya dan luas bidang tekan akan menimbulkan tekanan. Tekanan dapat terjadi pada zat padat, cair maupun gas/udara.

1. Tekanan Zat Padat

Tekanan Pada Zat Padat Bila zat padat seperti balok diberi gaya dari atas akan menimbulkan tekanan. Pada tekanan zat padat berlaku:

- a) Bila balok yang sama ditekan pada tanah yang lembek akan lebih besar tekanannya atau akan lebih dalam tekanannya dibandingkan di tanah yang tidak lembek.
- b) Semakin besar luas alas bidang tekannya, maka tekanannya makin kecil.

c) Semakin kecil luas alas bidang tekannya, maka tekanannya makin besar. Tekanan merupakan gaya yang bekerja pada satuan luas bidang tekan, atau dengan definisi lain bahwa tekanan adalah gaya persatuan luas. Tekanan sebanding dengan gaya yang bekerja pada suatu benda, tekanan berbanding dengan luas bidang tekan. Maka tekanan dapat dinyatakan dengan rumus:

$$P = \frac{F}{A} \dots\dots\dots 2.1$$

dengan:

P = tekanan (N/m²)

F = gaya (N)

A = luas bidang tekan (m²)

2. Tekanan Pada Zat Cair

Tekanan pada zat cair dapat dilihat dari daya pancar air dari sebuah tabung yang berlubang dari atas ke bawah dan diisi air. Tekanan zat cair dipengaruhi oleh kedalaman, semakin dalam airnya tekanan zat cair makin besar. Tekanan zat cair yang diam disebut tekanan hidrostatis. Dalam bentuk rumus tekanan zat cair ditulis:

$$P = \rho \times g \times h \dots\dots\dots 2.2$$

dengan :

P = tekanan (N/m²)

ρ = massa jenis zat cair (kg/m³)

g = percepatan gravitasi (m/s²)

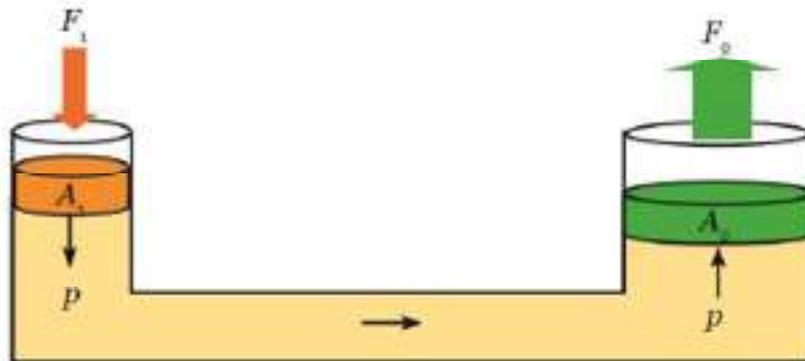
h = tinggi zat cair (m)

Aplikasi tekanan hidrostatis dalam kehidupan sehari-hari seperti pada orang yang menyelam di dalam air semakin dalam maka telinga akan sakit, ikan di laut atau sungai dalam

bentuk tubuhnya tipis dan ikan hiu tidak bisa hidup di dasar air atau laut dalam dan lubang kuras bak mandi terletak di bawah bak

a) Hukum Pascal

Seorang ilmuwan Prancis bernama Blaise Pascal (1623-1662) secara khusus mempelajari dan meneliti tekanan zat cair dalam ruang tertutup. Dari hasil penelitiannya Pascal menemukan hukum yang berbunyi “tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah dengan sama besar”. Setelah ditemukannya hukum Pascal terciptalah alat-alat hidrolis seperti dongkrak hidrolis, kempa hidrolis, rem hidrolis dan pesawat pengangkat mobil. Alat-alat tersebut bekerja sesuai dengan hukum Pascal perhatikan gambar 2.1 menampilkan jika penampang A diberi gaya dorong F



Gambar 2.1 tekanan ke segala arah dan sama besar

maka tekanan dihasilkan:

$$P_1 = P_2 \dots\dots\dots 2.3$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \dots\dots\dots 2.4$$

dengan :

$$F_1 = \text{gaya pada tabung 1 (N)}$$

$F_2 =$ gaya pada tabung 2 (N)

$A_1 =$ luas tabung 1 (m^2)

$A_2 =$ luas tabung 2 (m^2)

b) Prinsip Archimedes

Ketika kita menimba air dari sumur saat ember masih di dalam air akan terasa lebih ringan dibandingkan dengan saat ember sudah di atas air. Hal ini disebabkan karena saat ember masih di air mendapatkan gaya ke atas dari air. Gaya ke atas (F_A) pertama kali ditemukan oleh Archimedes (287-212 SM) seorang insinyur zaman Yunani kuno. Menurut Archimedes “benda yang dicelupkan ke dalam zat cair sebagian atau seluruhnya akan mendapatkan gaya ke atas, sebesar zat cair yang dipindahkan”. Pernyataan ini sering disebut sebagai hukum Archimedes.

Jika hukum archimedes ditulis dalam bentuk rumus maka :

$F_A = V_b \times S_{air}$ karena $S = \rho \times g$ maka

$F_A = V_b \times \rho \times g$ 2.5

Keterangan :

$F_A =$ gaya ke atas (N)

$V_b =$ volume benda (m^3)

$S_a =$ berat jenis zat cair (N/m^3)

$\rho =$ massa jenis zat cair (kg/m^3)

$g =$ gravitasi (m/s^2)

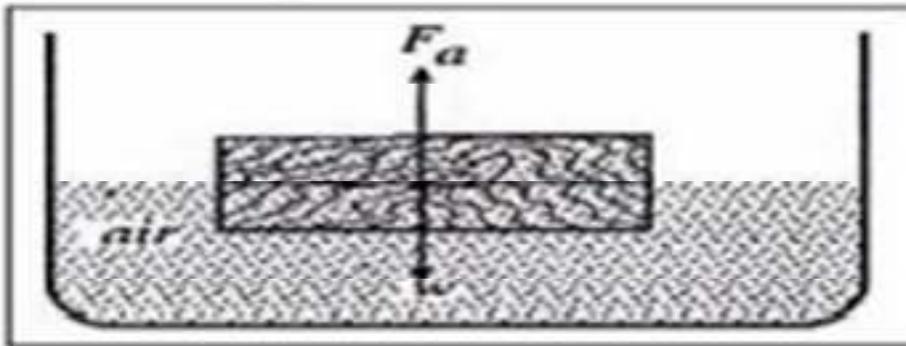
Berdasarkan pengaruh gaya ke atas, benda yang dicelupkan ke dalam zat cair akan mengalami tiga kemungkinan yaitu terapung, melayang dan tenggelam. Kapal selam menggunakan prinsip penerapan hukum Archimedes yang berbunyi “Bila suatu benda dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam zat cair, benda kemungkinan akan terapung,

melayang atau tenggelam”. Sesuai prinsip Archimedes, syarat benda terapung adalah jika gaya apung lebih besar daripada berat benda

1) Terapung

Sebuah benda akan terapung pada zat cair jika :

- a) Gaya berat sama dengan gaya ke atasnya, namun volume zat cair yang dipindahkan lebih kecil dari volume benda
- b) Massa jenis bendanya lebih kecil daripada massa jenis zat cairnya Perhatikan Gambar 2.2 benda berada sebagian berada dipermukaan zat cair dan sebagian terendam dalam zat cair



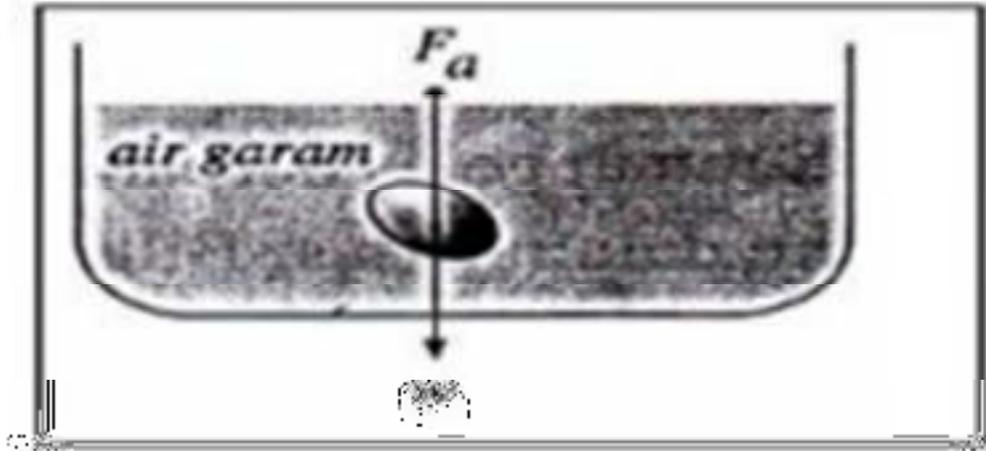
2) :

Gambar 2.2 Benda Terapung

Benda akan melayang dalam zat cair jika :

- a) Gaya ke atas benda sama dengan gaya beratnya
- b) Massa jenis benda sama dengan massa jenis zat cairnya

Lihatlah Gambar 2.3 posisi benda berada di permukaan zat cair dan di atas dasar tempat zat cair berada.



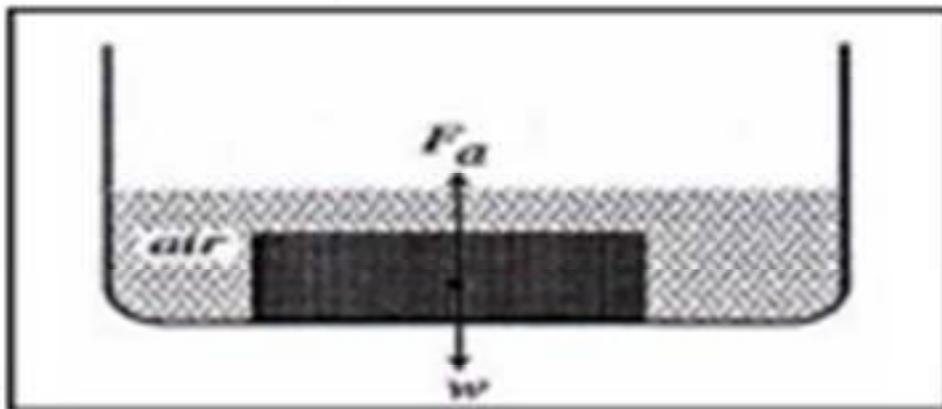
Gambar 2.3 Benda Melayang

3) Tenggelam

Benda akan tenggelam dalam zat cair, jika :

- a) Berat benda lebih besar daripada gaya ke atas yang dialami
- b) Massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis zat cairnya

Perhatikan Gambar 2.4 menampilkan gambar sebuah benda yang dimasukkan kedalam wadah dengan posisi benda selalu berada di bawah tempat zat cair

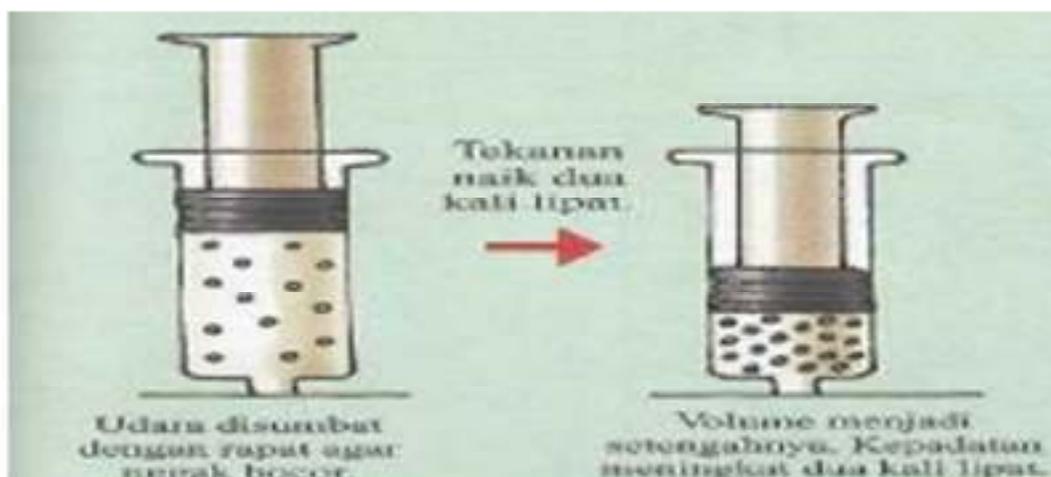


Gambar 2.4 Benda Tenggelam

Beberapa alat yang bekerja berdasarkan hukum Archimides antara lain kapal laut, kapal selam, galangan kapal, balon udara, jembatan pontoon dan hydrometer.

3. Tekanan Udara

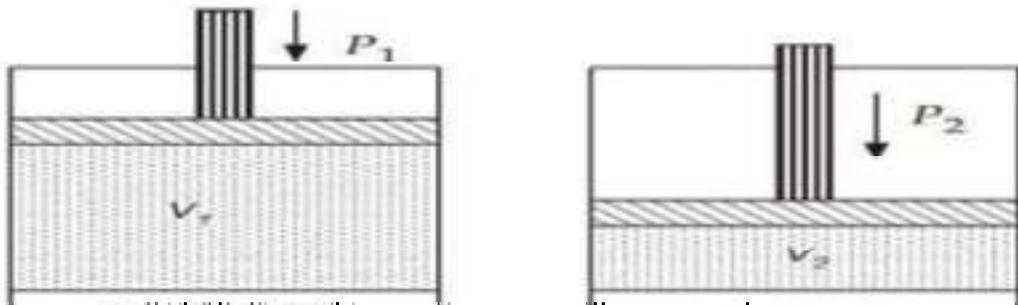
Tekanan zat gas merupakan tekanan yang terjadi pada suatu gas yang disebabkan baik oleh faktor alam maupun faktor buatan. Tekanan zat gas dihasilkan karena molekul gas yang memiliki energi kinetik. Molekul-molekul gas bergerak menghasilkan momentum hingga terpental. Perhatikan pada Gambar 2.5 menunjukkan gas memiliki bentuk sesuai wadahnya. Gas dalam jumlah kecil dapat memiliki volume besar jika diletakkan dalam wadah yang besar. Volume wadah yang diperkecil membuat molekul gas memiliki lebih sedikit ruang untuk bergerak. Akibatnya, molekul gas akan lebih sering menumbuk dinding wadah dan tekanan meningkat. Sebaliknya, jika wadah diperbesar sedangkan jumlah gas sama maka molekul gas memiliki ruang yang besar untuk bergerak. Akibatnya, molekul gas akan jarang menumbuk dinding wadah dan tekanan berkurang. Semakin besar volume gas maka semakin kecil tekanan gas yang dihasilkan.



Gambar 2.5 Tekanan zat gas

Gerakan molekul gas juga dipengaruhi suhu. Semakin besar suhu maka gerakan molekul akan semakin besar dan bertambah volume, akibatnya kecepatan molekul gas saling bertabrakan bertambah maka tekanan akan semakin besar. Semakin besar peningkatan suhu gas, maka semakin besar tekanan yang dihasilkan. Seperti pada aturan ukuran tekanan ban mobil di jalan tol.

Hukum tekanan zat gas dinyatakan oleh ilmuwan Fisika bernama Robert Boyle (1627-1691) menyatakan bahwa “hasil kali tekanan dan volume gas dalam ruang tertutup selalu tetap atau konstan bila suhu gas tidak berubah”. perhatikan gambar 2.6 menunjukkan Pernyataan tersebut dan dikenal sebagai Hukum Boyle yang dirumuskan sebagai berikut:



Gambar 2.6 Hukum Boyle

$$P_1V_1 = P_2V_2 \text{ atau } P.V = \text{Konstan} \dots\dots\dots 2.6$$

dengan :

P_1 = tekanan mula-mula (Pa)

V_1 = volume mula-mula (m^3)

P_2 = tekanan Akhir (Pa)

V_2 = volume akhir (m^3)

Penerapan tekanan zat gas dalam kehidupan sehari-hari seperti Gambar 2.7 pada bengkel mobil, pasukan infanteri arti larry ketika latihan dimasukkan kapas ke telinganya, baju astronot

yang dibuat mengurangi tekanan, pernapasan manusia dengan tekanan udara di paru-paru sama dengan diluar tubuh dan dilarang membuka pintu pesawat saat terbang.



Gambar 2.7 Penerapan Tekanan Zat Udara

C. Penelitian Yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh (Nisa' et al., 2022: 191) menunjukkan bahwa 27% siswa mengalami miskonsepsi pada materi tekanan zat. Persentase miskonsepsi siswa pada sub- konsep tekanan zat padat sebesar 30%, tekanan hidrostatis 28%, hukum Archimedes 18%, hukum pascal 16%, tekanan zat gas 38% dan tekanan zat pada makhluk hidup sebesar 25%. Faktor-faktor yang mempengaruhi miskonsepsi siswa pada materi tekanan zat yaitu, (a) kemampuan siswa rendah; (b) intuisi yang salah; (c) minat belajar yang rendah; (d) sumber belajar yang salah.
2. Penelitian yang dilakukan oleh (Alfisyahrina Fitria, Tomo Djudin, 2014) menunjukkan hasil penelitian dan pembahasan, disimpulkan bahwa model PBL efektif dalam menurunkan rata-rata persentase siswa yang mengalami miskonsepsi siswa tentang suhu dan kalor pada kelas XI IPA MAN 1 Pontianak. Adapun profil miskonsepsi siswa dilihat dari rata-rata persentase miskonsepsi tentang suhu dan kalor. Rata-rata persentase miskonsepsi siswa pada enam konsep suhu dan kalor saat pre-test atau sebelum diberikan perlakuan sebesar 46,97%. Rata-rata persentase yang miskonsepsi saat post-test atau setelah diberikan perlakuan tersebut, persentase miskonsepsi menurun menjadi 23,52%. Dengan demikian, terjadi penurunan persentase miskonsepsi sebesar

23,45%. Dari hasil perhitungan uji signifikansi penurunan miskonsepsi siswa menggunakan uji McNemar pada konsep suhu dan kalor diperoleh $\chi^2_{hitung \text{ rata-rata}} (18,72) > \chi^2_{tabel} (3,84)$ ($\alpha = 5\%$, $db=1$) pada tiap konsep, maka terjadi perubahan konseptual yang signifikan antara sebelum dan sesudah remediasi menggunakan PBL pada konsep suhu dan kalor. Dan penggunaan model PBL efektif untuk meremediasi miskonsepsi siswa kelas XI IPA MAN 1 Pontianak dengan nilai efektivitas 0,45.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Gea (2022) Hasil penelitian menunjukkan adanya miskonsepsi yang terjadi pada siswa dibuktikan dengan persentase rata-rata hasil yang didapat sebelum melakukan remediasi yaitu, siswa mengalami Tahu Konsep (TK) sebanyak 15,3%, siswa yang mengalami Not Confident (NC) sebanyak 6,7%, siswa yang mengalami Tidak Tahu Konsep (TTK) sebanyak 27,3% dan siswa yang mengalami Miskonsepsi (M) sebanyak 51,0%. Dan setelah melakukan remediasi persentase rata-rata hasil persentase yang didapat setelah melakukan remediasi yaitu siswa mengalami Tahu Konsep (TK) sebanyak 48,3%, siswa yang mengalami Not Confident (NC) sebanyak 20,0%, siswa yang mengalami Tidak Tahu Konsep (TTK) sebanyak 13,7% dan siswa yang mengalami Miskonsepsi (M) sebanyak 18,0%. Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa model Problem Based Learning (PBL) dapat mengurangi miskonsepsi yang terjadi pada siswa.

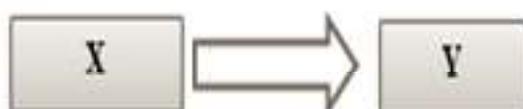
4. Penelitian yang dilakukan oleh Sholihat et al., (2017) menunjukkan bahwa model Problem Based Learning (PBL) efektif dalam meremediasi miskonsepsi peserta didik pada materi getaran di SMP Negeri 2 Sungai Raya. Secara khusus, kesimpulan pada penelitian ini yaitu: (1) rata-rata persentase penurunan jumlah miskonsepsi tiap peserta didik pada kelas kontrol diperoleh sebesar 14.38%, sedangkan pada kelas eksperimen diperoleh rata-rata persentase penurunan jumlah miskonsepsi tiap peserta didik sebesar 51.99%. Hal ini menunjukkan bahwa remediasi berupa

pembelajaran ulang dengan menggunakan model PBL lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional; (2) Terdapat perbedaan yang signifikan antara penggunaan model PBL dengan model pembelajaran konvensional dalam meremediasi miskonsepsi peserta didik pada materi getaran. Hal ini ditunjukkan pada hasil uji nonparametrik Mann-Whitney, dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$. Didapatkan hasil efektif dalam meremediasi miskonsepsi peserta didik pada materi getaran dengan nilai effect size 2.31 dengan kategori tinggi menurut Cohen.

D. Kerangka Berpikir

Fisika mempunyai berbagai macam hukum, prinsip, konsep, yang tentunya harus dipahami oleh peserta didik, yang mana peserta didik tidak hanya sekedar menghafal akan tetapi dia juga paham akan konsepnya sehingga pembelajaran akan berjalan baik dengan hasil yang baik. Dalam memahami konsep tersebut peserta didik mempunyai pemahaman yang berbeda-beda yang terkadang pemahaman konsepnya tidak sama dengan konsep ilmiah yang disebut Miskonsepsi. Jika tidak segera diatasi maka mengakibatkan hasil belajar rendah dan dampak terhadap pengetahuan lebih lanjut.

Dalam melakukan penelitian ini, peneliti menggunakan model *Problem-Based Learning* berbantuan tes diagnostik *four-tier* pada kelas eksperimen. Sebelum dilakukannya pelaksanaan pembelajaran peserta didik pada satu kelas eksperimen mengerjakan soal *pretest* pemahaman peserta didik dan mengelompokkan pemahaman peserta didik dengan menggunakan teknik *Certainty of Response Index* (CRI), kemudian pelaksanaan pembelajaran peserta didik akan diberi perlakuan dengan menerapkan model *Problem-Based Learning* yang diajar sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), setelah itu maka dilaksanakan evaluasi berupa *posttest* dengan soal yang sama yang bertujuan dapat meremediasi miskonsepsi peserta didik



Gambar 2.8 Kerangka Berpikir Penelitian

dengan pokok bahasan tekanan zat untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Berikut uraian kerangka berpikir dalam penelitian ini.

E. Hipotesis Penelitian

Menurut (Sugiyono, 2019: 258) “hipotesis adalah jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian. Dalam hipotesis ini, peneliti menganggap benar hipotesisnya, yang kemudian akan dibuktikan secara empiris melalui pengujian hipotesis dengan menggunakan data yang diperoleh selama melakukan penelitian”

Adapun hipotesis yang di ajukan dalam penelitian ini adalah adanya pengaruh model pembelajaran *Problem-Based Learning (PBL)* dalam menurunkan miskonsepsi peserta didik SMP pada materi tekanan zat.

H_0 : Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran *Problem-Based Learning (PBL)* dalam menurunkan miskonsepsi peserta didik pada materi tekanan zat.

H_a : Terdapat pengaruh model pembelajaran *Problem-Based Learning (PBL)* dalam menurunkan miskonsepsi peserta didik pada materi tekanan zat.

BAB III METODE PENELITIAN

A Jenis dan Desain Penelitian

1. Jenis Penelitian

Jenis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen untuk

mengetahui apakah terjadi miskonsepsi kepada peserta didik dan dengan menerapkan model *Problem-Based Learning* dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Menurut Sugiyono (2019: 127) “Metode eksperimen adalah metode penelitian kuantitatif yang digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel independent (perlakuan) terhadap variabel dependent (hasil) dalam kondisi yang terkendalikan”. Metode kuantitatif menurut Sugiyono (2019: 23) “Sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menggambarkan dan menguji hipotesis yang telah ditetapkan”. Penelitian kuantitatif dilakukan untuk mengumpulkan data-data berupa angka yang akan diolah dan dianalisis bertujuan untuk mendapatkan informasi secara ilmiah.

2. Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini *Pre-Eksperimental (Non Designs)* yaitu “Desain yang tidak memiliki variabel kontrol, dan sampel tidak dipilih secara random dengan bentuk *one-group pretest-posttest*” Sugiyono (2019: 128). “Menggunakan bentuk penelitian *one-group pretest-posttest* terdapat *pretest* dan *posttest* sehingga pengaruh perlakuan dapat dihitung dengan membandingkan nilai *posttest* dengan nilai *pretest*, bila nilai *posttest* lebih besar dari *pretest*, maka perlakuan berpengaruh positif”, Sugiyono (2019: 129). Desain penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Desain Penelitian *One Group Pretest-Posttest Design*

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	T ₁	X	T ₂

Sumber : Subana & Sudrajat (2001: 99)

dengan :

T₁ = *pretest* sebelum pembelajaran dengan menggunakan test

diagnostik

X = perlakuan terhadap kelompok eksperimen dengan penerapan model

Problem-Based Learning

T₂ = hasil *posttest* setelah diberi perlakuan

B Lokasi Dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 7 Medan pada kelas VIII-1 semester genap tahun pelajaran 2022/2023

2. Waktu Penelitian

Waktu dan kegiatan pelaksanaan penelitian dimulai dari bulan Maret seperti tertera pada Tabel 3.2

Tabel 3. 2 Jadwal Pelaksanaan Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan	Bulan/2023					
		Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus
1	Persiapan Proposal Penelitian	√					
2	Observasi sekolah	√					
3	Bimbingan Proposal	√	√	√			
4	Penyusunan Instrumen Penelitian			√			
5	Seminar Proposal			√			
6	Mengurus Surat Izin Penelitian			√			
7	Pelaksanaan Penelitian/Pengumpulan Data			√			
8	Pengolahan Data/Analisis Data				√	√	
9	Bimbingan Skripsi					√	
10	Pengesahan Dosen						

C Prosedur Penelitian

1. Tahap Awal

Kegiatan awal yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu melakukan identifikasi masalah, merumuskan masalah, menyusun rancangan penelitian, melakukan observasi untuk melihat lingkungan sekolah, mendapatkan informasi dari pihak sekolah tentang situasi dan kondisi sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian, memberitahukan informasi kepada pihak sekolah tentang kegiatan penelitian, dan meminta izin kepada pihak sekolah untuk mengadakan penelitian di sekolah tersebut.

2. Tahap Persiapan

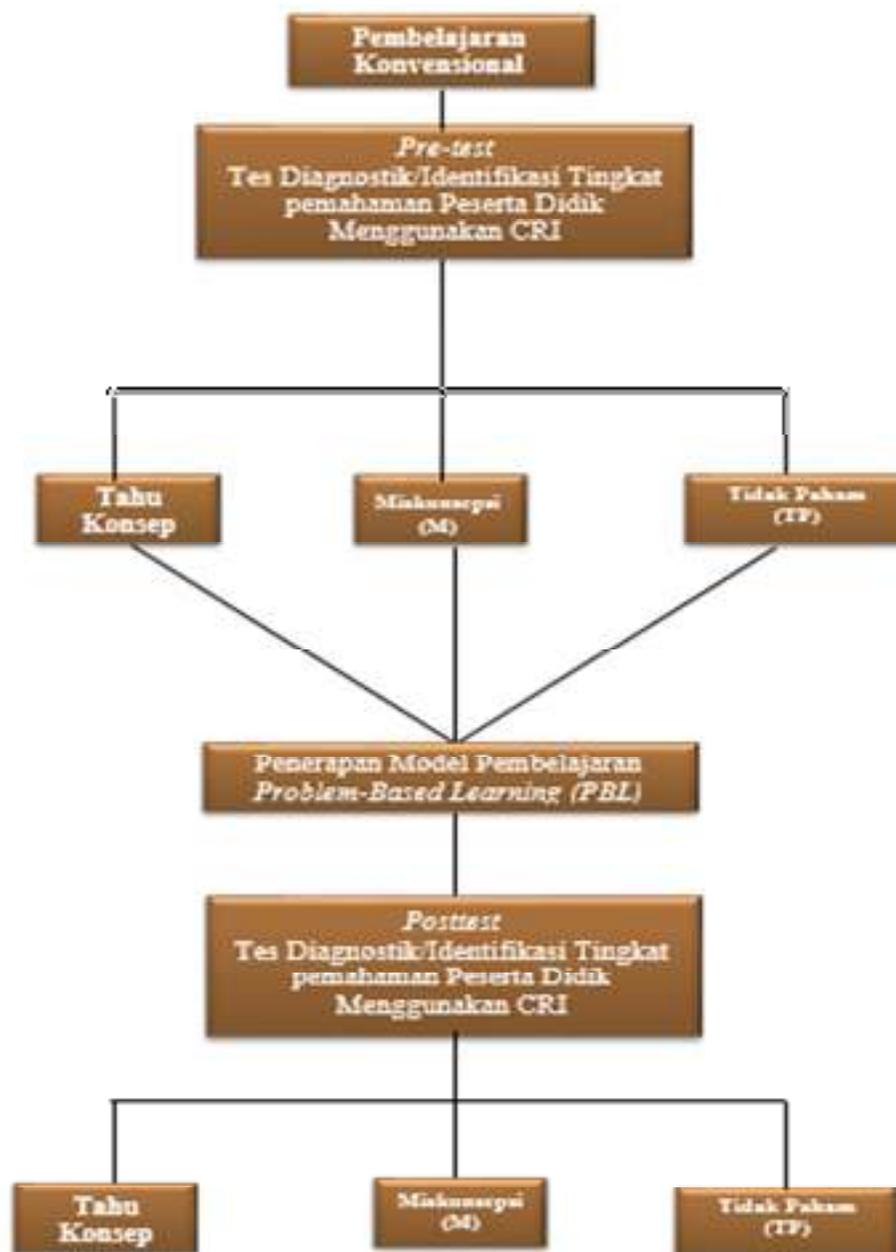
- a) Memilih konsep fisika yang akan digunakan dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik
- b) Menentukan sampel penelitian
- c) Menyusun instrumen penelitian

3. Tahap Pelaksanaan

- a) Melaksanakan *pre-test* pilihan berganda *four-tier multiple choice diagnostic test* (pengumpulan data) untuk mengetahui miskonsepsi awal siswa pada pembelajaran konvensional selama ini.
- b) Melakukan pengolahan data.
- c) Melakukan analisis data menggunakan teknik CRI.
- d) Melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan model *Problem-Based Learning* untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik
- e) Melaksanakan *post-test* pilihan berganda *four-tier multiple choice diagnostic test* (pengumpulan data) untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik dengan model pembelajaran *Problem-Based Learning* yang telah dilaksanakan oleh peneliti.
- f) Melakukan pengolahan data.

- g) Melakukan analisis data menggunakan teknik CRI.
- h) Menentukan persentase perubahan miskonsepsi siswa antara pembelajaran formal selama ini dengan pembelajaran model *problem based learning* yang dilakukan oleh peneliti.

Skema rancangan penelitian, Seperti pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Skema Rancangan Penelitian

D Populasi Penelitian dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Menurut Sugiyono (2019: 145) “populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya”. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VIII Negeri 7 Medan Tahun Ajaran 2022/2023 yang terdiri dari 9 kelas.

2. Sampel Penelitian

Menurut Sugiyono (2019: 146) “Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi”. Sudjana (2005: 161) “Ada 6 alasan perlunya pengambilan sampel menurut Sudjana yaitu 1) ukuran populasi, 2) faktor biaya, 3) faktor waktu, 4) percobaan yang sifatnya merusak/mengganggu, 5) faktor kecermatan penelitian, dan 6) faktor ekonomi”.

Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Sampling purposive*. Menurut Sugiyono (2019: 153) “teknik *sampling purposive* adalah penentuan sampel dengan pertimbangan”. Peneliti menggunakan teknik ini karena terdapat beberapa hal yang diperhatikan dalam mengambil sampel antara lain: memilih kelas yang telah mempelajari materi yang diujikan pada penelitian yaitu materi tekanan zat, serta keterbatasan waktu dan biaya. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelas VIII-1 dengan subjek penelitian 30 peserta didik.

E Variabel Penelitian

Pada penelitian ini terdapat dua macam variabel yaitu hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat yaitu :

1. Variabel Bebas (*Variabel Independent*) adalah *Problem-Based Learning*

2. Variabel Terikat (*Variabel Dependent*) adalah miskonsepsi dengan menggunakan tes diagnostik berbantuan CRI.

F Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono (2019: 409) “Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama dalam penelitian, karena tujuan dalam penelitian adalah untuk mendapatkan data”.

Teknik pengumpulan data pada penelitian eksperimen ini sebagai berikut :

1. Tes Hasil Belajar Kognitif

Menurut Arikunto (2018: 45) “Tes merupakan suatu alat pengumpul informasi suatu alat pengumpul info rmasi, tetapi jika dibandingkan dengan alat-alat yang lain, tes bersifat lebih resmi karena penuh dengan batasan-batasan”. Tes yang akan digunakan pada penelitian ini menggunakan tes diagnostik berbentuk *four tier* diagnostic test berjumlah 10 soal, Sehingga dapat diukur seberapa besar miskonsepsi yang terjadi dan setelah memperoleh pelakuan model *Problem-Based Learning*. Tes disusun berdasarkan indikator yang disesuaikan dengan kurikulum. Tes dilakukan sebelum dan setelah pembelajaran.

Tes dibuat berdasarkan indikator pemahaman konsep menurut taksonomi Bloom revisi Anderson pada level kognitif seperti tertera pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Kisi-Kisi butir Soal Materi Pokok Tekanan Zat

No	Sub materi pokok	Level						Jumlah total soal
		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	
1	Konsep tekanan dan faktor-faktor tekanan pada zat padat	1	3	4	8		10	5
2	Konsep tekanan hidrostatis, sifat dan penerapannya	7		5		2		3
3	Tekanan zat gas dan penerapannya		9		6			2

Keterangan:

C₁ = Pengetahuan

C₃ = Penerapan

C₅ = Evaluasi

C₂ = Memahami

C₄ = Menganalisis

C₆ = Mencipta

Rumus berikut digunakan untuk membuat nilai dari skor keseluruhan setiap siswa:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100 \quad \dots\dots\dots 3.1$$

2. Lembar Observasi Peserta Didik

Observasi dilakukan menggunakan lembar observasi yang telah dipersiapkan oleh peneliti. Lembar observasi berupa lembar pengamatan untuk mengamati keaktifan belajar peserta didik. Indikator yang terdapat pada lembar observasi memiliki kriteria penilaian yaitu: jarang (1), kadang-kadang (2), sering (3), selalu (4). Semua kegiatan selama pembelajaran diamati dan dicatat dalam lembaran pengamatan berdasarkan indikator. Kegiatan dalam pembelajaran diamati dan dicatat dalam lembar pengamatan berdasarkan indikator yang telah ditentukan pada

Tabel 3.4

Tabel 3.4 Indikator Kriteria Penilaian Aktivitas Peserta Didik

Kriteri Penilaian	Nilai
Sangat Baik	80 – 100
Baik	70 -79
Cukup Baik	60 – 69
Kurang Baik	0 – 59

Sumber: Ridwan (Dalam Elfina & Sylvia (2020: 30)

Jumlah total skor dari setiap peserta didik dikonversikan ke kedalam bentuk nilai dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor hasil penilaian}}{\text{skor maksimum}} \times 100 \quad \dots\dots\dots 3.2$$

Pedoman untuk penilaian aktivitas belajar peserta didik tertera pada Tabel 3.5

Tabel 3. 5 Lembar Penilaian Observasi Aktivitas Belajar Peserta Didik

No	Penilaian Aktivitas Belajar Peserta Didik <i>Problem-Based Learning</i>					
	Indikator	Deskriptor	Skala Penilaian			
			1	2	3	4
1	Orientasi peserta didik pada masalah	1. Kesiapan peserta didik dalam belajar 2. Memusatkan perhatian pada pembelajaran 3. Antusias dalam menanggapi pertanyaan apersepsi dari guru				
2	Mengorganisasikan peserta didik	1. Mengajukan dan menjawab pertanyaan yang sesuai 2. Peserta didik mencari sumber dan informasi yang relevan dari materi pembelajaran				
3	Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	1. Peserta didik mampu merumuskan masalah 2. Peserta didik mampu mengidentifikasi variabel 3. Peserta didik mampu merumuskan hipotesis dan uji hipotesis 4. Mengerjakan prosedur percobaan dengan baik 5. Peserta didik aktif dalam memberikan pendapatnya masing-masing dalam				

Penilaian Aktivitas Belajar Peserta Didik <i>Problem-Based Learning</i>						
No	Indikator	Deskriptor	Skala Penilaian			
			1	2	3	4
		percobaan menyelesaikan percobaan tepat waktu				
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	1. Mempresentasikan hasil diskusi dari setiap kelompok 2. Mempresentasikan hasil diskusi dengan jujur 3. Menghargai pendapat kelompok lain				
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	1. Membuat laporan secara tertulis 2. Memperbaiki hasil diskusi 3. Peserta didik mencatat hasil kesimpulan guru				

Keterangan:

1. Nilai 1 tidak aktif, artinya peserta didik tidak aktif dalam mengikuti proses pembelajaran dengan model *Problem-Based Learning*. Sehingga sangat tidak sesuai dengan indikator yang tertera pada lembar observasi
2. Nilai 2 sedang, artinya peserta didik masih kurang aktif dalam mengikuti pembelajaran sehingga masih kurang sesuai dengan indikator pada lembar observasi
3. Nilai 3 aktif, artinya peserta didik sudah aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran sesuai dengan indikator dalam lembar observasi
4. Nilai 4 sangat aktif, artinya peserta didik sudah sangat mengikuti pembelajaran dengan baik sesuai dengan indikator yang telah di terapkan pada lembar observasi.

G Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data Hasil belajar peserta didik

Data hasil belajar peserta didik diambil melalui tes belajar peserta didik setelah mempelajari semua materi. Tes hasil belajar ini bertujuan untuk mengetahui tingkat miskonsepsi peserta didik. Adapun langkah-langkah pengumpulan datanya sebagai berikut:

- a) Peneliti membagikan pada masing-masing soal *pretest* di awal pertemuan dan soal *posttest* diakhir pertemuan
- b) Peserta didik diarahkan untuk menulis namanya dikertas jawaban
- c) Peserta didik diminta untuk membaca baik-baik soal sebelum menjawab dan menjawab soal yang dianggap lebih mudah
- d) Setelah selesai menjawab semua soal yang diberikan peserta didik diminta untuk memeriksa kembali jawabannya sebelum diserahkan kepada peneliti.
- e) Setelah selesai, peserta didik mengumpulkan lembar jawaban dan peneliti akan memeriksa jawaban tersebut

2. Observasi

Observasi digunakan untuk mengumpulkan data tentang aktivitas peserta didik dalam proses belajar mengajar. Teknik pengumpulan data observasi dilakukan secara langsung pada peserta didik.

H Uji Coba Instrumen

1. Uji Validitas Instrumen Butir Soal

Menurut Thomas L. (dalam Komarudin & Sarkadi, 2017: 119) “Uji validitas merupakan pengujian yang paling mendasar dan mencakup beberapa pertimbangan sebagai acuan terhadap reliabilitas”. Menurut Sugiyono (2019: 489) “Uji validitas berkaitan dengan data yang akan

dianalisis”. Maka terdapat ketepatan antara data yang sesungguhnya terjadi pada obyek penelitian dengan data yang dilaporkan oleh peneliti

Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas butir soal atau validitas item yang terdiri dari validitas butir soal *tier 1* dan *tier 3*. Menurut Sudijono (2011: 182) ”Validitas item merupakan ketepatan mengukur yang dimiliki oleh butir item (yang merupakan bagian tak terpisahkan dari tes sebagai suatu totalitas), dalam mengukur apa yang seharusnya diukur lewat butir item tersebut”. Instrumen tes diuji coba kepada beberapa peserta didik yang bukan subjek dalam penelitian dan digunakan untuk menguji validitas butir soal *tier 1* dan *tier 3* dari instrumen yang telah dibuat sebelumnya. Subjek yang menjadi uji coba instrumen tes adalah peserat didik SMP Negeri 13 Medan yang bukan menjadi sampel dari penelitian ini. Menguji validitas persamaan yang digunakan sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum Y)(\sum X)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}) \dots\dots\dots 3.3$$

dengan

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan

$\sum X$ = skor total untuk variabel X (tier 1)

$\sum Y$ = skor total untuk variabel Y (tier 3)

N = jumlah siswa

$\sum xy$ = Jumlah skor item dan skor total

Sumber: Sudijono (2011: 181)

Dasar pengambilan keputusan dalam uji validitas adalah:

- a) Jika nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka dapat dinyatakan bahwa data tersebut valid

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

Setelah mendapatkan hasil penilaian selanjutnya, hasil tersebut dikonversikan kedalam tabel kriteria validitas seperti pada Tabel 3.6

Tabel 3.6 Kriteria Kevalidan Model Latihan

Skor	Kriteria
3,2 - 4,0	Sangat Valid
2,5 - 3,5	Valid
1,5 - 2,5	Tidak Valid
1,00 - 1,5	Sangat Tidak Valid

Sumber: Nugrahani & Anam (2022: 122)

2. Uji Reliabilitas Instrumen

Menurut Sugiyono (2019: 207) "Reliabilitas merupakan instrumen pada penelitian kuantitatif harus mendapatkan data yang valid dan reliabel dengan menggunakan uji validitas dan reliabilitas". Teknik menentukan reliabilitas tes terdiri dari dua jenis yaitu teknik reliabilitas bentuk uraian dan teknik reliabilitas objektif. Untuk menentukan reliabilitas instrumen *four tier multiple choice diagnostic test*, digunakan teknik reliabilitas objektif. Penentuan reliabilitas tes tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan tiga macam pendekatan, yaitu (1) pendekatan *single test - single trial (single test – single trial method)*, (2) pendekatan *test – retest (single test – double trial method)*, (3) pendekatan *alternate form (double test – double trial method)*.

Dari ketiga macam pendekatan di atas, maka pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan *single test - single trial (single test – single trial method)*. Pendekatan *single test - single trial (single test – single trial method)* ditentukan dengan jalan melakukan pengukuran terhadap satu kelompok subjek, dimana pengukuran itu dilakukan dengan hanya menggunakan satu jenis alat pengukur dan bahwa pelaksanaan pengukuran itu hanya dilakukan sebanyak satu kali. Dengan menggunakan pendekatan *single test - single trial (single test – single trial method)*, maka tinggi rendahnya reliabilitas tes bentuk objektif dapat diketahui

dengan melihat besar kecilnya koefisien reliabilitas tes yang dilambangkan dengan r_{11} atau r_{tt} .

Adapun rumus untuk mencari r_{11} dapat digunakan lima jenis formula, yaitu (1) Formula Spearman-Brown, (2) Formula Flanagan, (3) Formula Rulon, (4) Formula Kuder-Richardson, dan (5) Formula C. Hoyt. Dari kelima formula tersebut, maka formula yang digunakan dalam penelitian ini adalah formula Kuder-Richardson 20. Menurut Sudijono (2011: 207-257) dalam formula Kuder-Richardson, penentuan reliabilitas tes objektif tidak menggunakan teknik belah dua dan dilakukan dengan cara penganalisisan secara langsung terhadap skor-skor item tes yang bersangkutan. Penentuan reliabilitas dilakukan dengan menganalisis reliabilitas untuk tier 1 dan 3. Adapun rumus Kuder Richardson 20 (KR 20) adalah sebagai berikut (Arikunto, 2010: 231).

$$r_i = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S_t^2 - \sum P_i q_i}{S_t^2} \right) \dots\dots\dots 3.4$$

dengan:

n = jumlah item dalam instrumen

P_i = proporsi banyaknya subjek yang menjawab pada item 1

q_i = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ($q = 1 - P_i$)

S_t^2 = standar deviasi dari tes (akar varian)

Untuk memberikan interpretasi koefisien reliabilitas tes (r_{11}) pada umumnya digunakan patokan sebagai berikut, Shobrina et al., (2020: 36)

Tabel 3.7 Interpretasi Nilai Reliabilitas

Koefesien Reliabilitas	Interpretasi
0,80-1,00	Sangat tinggi
0,60-0,79	Tinggi
0,40-0,59	Cukup
0,20-0,39	Rendah
0,00- 0,20	Sangat rendah

3. Analisis Butir Soal

Analisis butir soal digunakan untuk mengetahui soal-soal yang baik, kurang baik, dan soal yang jelek digunakan. Analisis butir soal dilakukan pada soal yang telah dijawab oleh peserta didik. Penganalisisan terhadap butir-butir soal dapat dilakukan dari tiga segi yaitu sebagai berikut:

a) Taraf Kesukaran

Menurut Komarudin & Sarkadi (2017: 168) “Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sulit”. Tingkat kesukaran digunakan untuk mengetahui soal tes tersebut termasuk soal mudah, sedang, atau sukar. Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya sesuatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*). Menurut Witherington (dalam Sudijono, 2011: 371) “Besarnya indeks kesukaran berkisar antara 0,00 sampai dengan 1,00”. Rumus untuk mencari indeks kesukaran soal adalah sebagai berikut:

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

dengan:

P = indeks kesukaran

B = jumlah siswa yang menjawab soal dengan benar

JS = jumlah siswa peserta tes

Sumber: Sudijono (2013: 137)

Cara memberikan interpretasi terhadap angka indeks kesukaran disesuaikan dengan Tabel

3.8

Tabel 3. 8 Interpretasi Indeks Kesukaran (P)

Besarnya P	Klasifikasi
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

Sumber: Komarudin & Sarkadi (2017: 171)

b) Daya Pembeda

Menurut Komarudin & Sarkadi (2017: 171) “Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah”. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembedan disebut indeks deskriminasi (D). Kemudian peserta didik dibagi dalam dua kelompok yaitu kelompok berkemampuan tinggi atau kelompok atas (*upper group*) dan kelompok berkemampuan rendah atau kelompok bawah (*lower group*). Adapun cara menentukan dua kelompok itu bervariasi, tetapi para pakar di bidang evaluasi pendidikan lebih banyak menggunakan persentase sebesar 27% untuk masing-masing kelompok. Hal ini disebabkan karena berdasarkan bukti-bukti empirik, pengambilan subjek sebanyak 27% kelompok atas dan 27% kelompok bawah itu telah menunjukkan kesensitifannya, atau dengan kata lain cukup dapat diandalkan.

Rumus dalam menentukan daya pembeda setiap butir tes adalah:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \dots\dots\dots 3.6$$

dengan:

D = indeks diskriminasi

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal soal itu dengan benar

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu

dengan benar

P_A = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Sumber: Arikunto (2018: 238)

Hasil perhitungan dengan menggunakan rumus diatas menggambarkan daya beda soal.

Klasifikasi daya beda soal pada Tabel 3.9

Tabel 3.9 Klasifikasi Indeks Diskriminasi (D)

Indeks Diskriminasi	Klasifikasi
0,00 – 0,20	jelek (poor)
0,21 – 0,40	cukup (satisfactory)
0,41 – 0,70	Baik (good)
0,71 – 1,00	baik sekali (excellent)
Nilai Negatif	sangat buruk (sebaiknya dibuang)

Sumber: Arikunto (2018: 242)

4. Penskoran Tes

Penskoran tes diagnostik *Four-tier* digunakan sebagai pedoman untuk menentukan hasil tes yang telah dilakukan. Menurut Sudijono (2011: 303), rumus yang digunakan untuk penskoran peserta didik adalah:

$$S = R \dots\dots\dots 3.7$$

dengan:

S = skor yang diperoleh

R = jawaban dan alasan yang benar

Jawaban dan alasan yang benar diberi skor 1 dan apabila jawaban salah dan alasan salah atau tidak memberikan jawaban diberi skor 0.

5. Analisis Perhitungan Persentase Miskonsepsi Dengan Teknik *Certainty Of Response Index (CRI)*

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini yaitu berupa data kuantitatif yang berasal dari data hasil tes diagnostik *four tier* dan *Certainty Of Response Index (CRI)*.

Langkah analisis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

- a) Menganalisis lembar jawaban siswa pada tes diagnostik *four-tier*
- b) Menentukan kategori tingkat pemahaman konsep siswa berdasarkan pilihan jawaban, alasan, dan nilai CRI Seperti pada Tabel 3.10

Tabel 3. 10 Interpretasi Hasil *Four-Tier Diagnostic Test*

Jawaban	Tingkat Keyakinan jawaban	Alasan	Tingkat Keyakinan Alasan	Kriteria
Benar	Tinggi	Benar	Tinggi	Tahu Konsep
Benar	Rendah	Benar	Rendah	Tidak Paham
Benar	Tinggi	Benar	Rendah	
Benar	Rendah	Benar	Tinggi	
Benar	Rendah	Salah	Rendah	
Salah	Rendah	Benar	Rendah	
Salah	Rendah	Salah	Rendah	
Benar	Tinggi	Salah	Rendah	
Salah	Rendah	Benar	Tinggi	
Benar	Rendah	Salah	Tinggi	Miskonsepsi
Benar	Tinggi	Salah	Tinggi	
Salah	Tinggi	Benar	Rendah	
Salah	Tinggi	Benar	Tinggi	
Salah	Tinggi	Salah	Rendah	
Salah	Rendah	Salah	Tinggi	
Salah	Tinggi	Salah	Tinggi	
Salah	Tinggi	Salah	Tinggi	

Sumber: Fariyani dkk. (dalam Sheftyawan et al., 2018: 149)

- c) Dalam penelitian skala CRI yang digunakan adalah skala enam (0-6) dapat dilihat pada Tabel 2.3.
- d) Melakukan analisis jawaban peserta didik untuk membedakan antara tahu konsep, miskonsepsi, dan tidak paham dapat dilihat pada Tabel 2.4.
- e) Melakukan perhitungan persentase Miskonsepsi.

Dalam penelitian ini, perhitungan persentase miskonsepsi dapat dilakukan dengan cara persentase banyaknya peserta didik terhadap keempat hasil penilaian ditiap tingkatan kategori pemahaman konsep dari setiap butir soal, dengan rumus sebagai berikut:

$$Psi = \frac{fsi}{Nsi} \times 100\% \dots\dots\dots 3.8$$

dengan:

Psi : persentase banyaknya peserta didik di tiap tingkatan kategori pemahaman konsep dari setiap butir soal

f_{si} : frekuensi peserta didik tiap tingkatan kategori pemahaman konsep

N_{si} : jumlah seluruh peserta didik yang menjadi subjek penelitian

- f) Membuat rekapitulasi persentase rata-rata tingkatan pemahaman konsep seluruh peserta didik.
- g) Memasukkan kategori tingkat miskonsepsi yang diperoleh peserta didik dari perhitungan persentase sebelumnya sesuai dengan Tabel 3.11

Tabel 3.11 Kategori Tingkatan Miskonsepsi

Persentase	Kategori
0%-30%	rendah
31%-60%	sedang
61%-100%	tinggi

Sumber: Suwarna (dalam Shefityawan et al., 2018: 150)

- h) Mendeskripsikan secara sederhana persentase tingkat miskonsepsi saat pembelajaran konvensional selama ini dan setelah dilakukan dengan model *problem based learning* dari data yang diperoleh dari hasil tes.

I Teknik Analisis Data

Hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat pengaruh model pembelajaran *problem based learning* terhadap hasil belajar peserta didik. Sesuai hipotesis tersebut, teknik analisis data dilakukan dengan teknik statistik parametrik. Syarat teknik statistik parametrik bahwa data-data yang telah dikumpulkan harus berasal dari data yang berdistribusi normal dan homogen. Sehingga uji normalitas dan uji homogenitas dilakukan pada penelitian ini sebelum uji hipotesis.

1. Menentukan Mean dan Simpangan Baku

Untuk menentukan nilai rata-rata atau mean digunakan rumus sebagai berikut Sudjana (2016):

67):

Untuk menentukan simpangan baku digunakan rumus sebagai berikut:

$$S = \sqrt{\frac{\sum(X_1 - \bar{X})^2}{(n-1)}} \dots\dots\dots \mathbf{3.9}$$

Menghitung varians skor sampel data tunggal dengan rumus:

$$S^2 = \frac{\sum(X_1 - \bar{X})^2}{(n - 1)} \dots\dots\dots \mathbf{3.10}$$

Menghitung rata-rata skor masing-masing sampel dengan rumus:

$$S^2 = \frac{\sum(X_1 - \bar{X})^2}{(n - 1)} \dots\dots\dots \mathbf{3.11}$$

dengan:

- S^2 = varians skor
- \bar{Y} = nilai rata-rata
- Y = jumlah nilai
- n = banyaknya peserta didik
- s = simpangan baku

2. Uji Normalisasi

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui data terdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji normalitas data dalam penelitian ini menggunakan uji Lilliefors pada program excel dengan taraf signifikan 5%. yang dilakukan dengan membandingkan data observasi dengan frekuensi sebaran data yang sudah berdistribusi normal. Rumus dalam menggunakan uji Lilliefors menurut Sudjana (2016: 466) sebagai berikut :

a. Pengamatan $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ dijadikan bilangan baku $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$ dengan rumus :

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s} \dots\dots\dots \mathbf{3.12}$$

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

dengan :

\bar{X} = nilai rata-rata

s = simpangan baku

b. Menghitung peluang $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$ dengan menggunakan harga mutlaknya.

c. Menghitung proporsi $S(Z_i)$ dengan : $S(Z_i) = \frac{\sum Z \leq Z_i}{n}$ 3.13

d. Menghitung selisih $F(Z_i) - S(Z_i)$, kemudian menghitung harga mutlaknya.

e. Mengambil harga L_{hitung} yang paling besar diantara harga mutlak (harga L_0)

Untuk menerima atau menolak hipotesis, lalu membandingkan harga L_{tabel} yang diambil dari daftar Lilliefors dengan $\alpha = 0,05$. α = taraf nyata signifikansi 5 %. Jika $L_0 < L_{tabel}$ maka populasi berdistribusi normal. Jika $L_0 > L_{tabel}$ maka populasi tidak berdistribusi normal.

3. Uji N- Gain

Data diperoleh dari pretest dan posttest hasil belajar dalam penelitian kuantitatif. Skor prestasi belajar peserta didik dibandingkan antara pretest dan posttest, kemudian dihitung menggunakan gain ternormalisasi yang kemudian diklasifikasikan berdasarkan analisis Hake, Rumus yang digunakan dalam uji gain sebagai berikut :

$$N\text{-Gain (g)} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skorpretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}} \dots\dots\dots 3.14$$

Perolehan skor N-gain ternormalisasi terdapat tiga kategori seperti pada Tabel 3.12

Tabel 3. 12 Tiga Kategori Perolehan Skor

Kategori Nilai Gain	Kriteria
$g > 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq g \leq 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

Sumber: Ramdhani et al., (2020: 164)

4. Uji Homogenitas

Setelah data dinyatakan normal menggunakan uji normalitas, maka selanjutnya dilakukan

uji homogenitas dari sampel penelitian. Pengujian homogenitas dapat diuji menggunakan rumus Fisher atau disebut dengan uji F dengan rumus:

$$F = \frac{\text{varian terbesar}}{\text{varian terkecil}} \dots\dots\dots 3.15$$

Tabel 3. 13 Kriteria Uji Homogenitas

Sig	Kriteria
$F_{\text{hitung}} \geq F_{\text{tabel}}$	Tidak Homogen
$F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$	Homogen

5. Uji Hipotesis Penelitian.

Uji hipotesis dilakukan apabila data sudah terdistribusi normal dengan menggunakan uji-t. Uji-t merupakan tes statistik yang memungkinkan untuk membandingkan dua skor rata-rata, yang menentukan probabilitas (peluang) bahwa perbedaan antara skor rata-rata adalah perbedaan yang nyata.

Uji ini dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh yang signifikan dalam penerapan model pembelajaran *Problem-Based Learning* dalam menurunkan miskonsepsi peserta didik.

Langkah-langkah uji-t sebagai berikut :

- a. Merumuskan hipotesis statistik yang dari hipotesis nol serta hipotesis alternatifnya.
- b. Menentukan nilai t_{hitung} dihitung dengan rumus

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}} \dots\dots\dots 3.16$$

dengan:

Md : mean dari deviasi (d) antara pre-test dengan posttest

xd : perbedaan deviasi dengan mean deviasi

N : banyaknya subjek

df : atau db adalah N-1

c. kriteria pengujian hipotesis :

jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak

jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima

