

## **BAB 2 TINJAUAN TEORETIS**

### **2.1 Kajian Pustaka**

#### **2.1.1 Model Pembelajaran *Reciprocal Teaching***

##### **2.1.1.1 Latar Belakang Munculnya dan Tujuan Model *Reciprocal Teaching***

Salah satu kunci pengetahuan kognitif siswa yang tinggi adalah proses pembelajaran yang dipandu oleh analisis teoritis yang muncul pada proses bidang akademik. Peneliti telah mengembangkan studi tentang pelatihan keterampilan kognitif yang mengarah pada peningkatan masalah yang signifikan, misalnya untuk memecahkan fisika dan matematika (Larkin, Heller & Greeno, 1980). Sebuah studi oleh Palincsar dan Brown (1984) berfokus pada peningkatan kemampuan siswa untuk belajar dari materi teks. Secara umum disepakati bahwa pemahaman subjek berdasarkan fasilitas adalah hasil dari tiga faktor utama: (1) materi pembelajaran yang mudah dipahami, (2) kesesuaian antara pengetahuan pembaca dengan materi pembelajaran, dan (3) strategi aktif yang digunakan pembaca untuk meningkatkan pemahaman, retensi, dan menghindari kesalahpahaman materi pembelajaran.

Selama bahan pelajaran ditulis dengan baik, maka pemahaman akan meningkat. Ini berarti bahwa teks materi pembelajaran mengikuti struktur yang familiar dan memiliki tingkat sintaksis, gaya, kejelasan penyajian dan koherensi yang dapat diterima/dipahami oleh siswa. Teks materi pembelajaran tersebut dimaksudkan agar mudah dipahami oleh siswa (Anderson & Armbruster, 1982). Pemahaman materi pembelajaran juga dipengaruhi oleh tingkat tumpang tindih antara pengetahuan awal siswa tentang kegiatan pembelajaran dan isi materi pembelajaran. Ada banyak penelitian yang menunjukkan dampak dari proses konstruksi skematik pada pemahaman materi pembelajaran.

Salah satu peristiwa pemicu yang umum dialami adalah kesadaran bahwa harapan tentang materi pembelajaran belum dipahami. Situasi pemicu lainnya yang sering ditemui pada peserta didik adalah ketika peserta didik selalu membiarkan ketidaktahuannya terhadap materi pembelajaran. Dalam nada yang sama, ketika membaca materi untuk retensi (belajar) serta pemahaman, peserta didik

menggunakan berbagai macam kegiatan perhitungan waktu untuk memastikan bahwa pemahaman dan retensi terjadi: Belajar sebenarnya membutuhkan fokus ganda atau splitmental. Di satu sisi, anda harus fokus pada materi itu sendiri. Namun, pada saat yang sama, Anda harus terus-menerus memeriksa untuk melihat bahwa Anda benar-benar melakukan operasi tersebut yang menghasilkan pembelajaran. Singkatnya, Anda perlu memantau proses mental Anda saat belajar (Locke, 1975).

Belajar melibatkan kemampuan untuk merencanakan strategi untuk belajar dan untuk menguji diri sendiri mengenai efektivitas taktik apa pun yang telah dipanggil ke dalam pelayanan. Ketika dihadapkan dengan tugas umum untuk memahami atau melakukan materi ke memori, ketika keterbatasan waktu atau batasan lainnya menghambat pembelajaran tanpa batas, pelajar harus merencanakan waktu mereka untuk hasil yang paling efisien. Membuang waktu belajar yang tersedia secara memadai melibatkan apresiasi terhadap materi mana yang penting, materi mana yang tidak cukup terkenal untuk mengambil risiko tes, dan metode untuk meningkatkan retensi keduanya (Brown, Smiley, & Lawton, 1978)

Peserta didik ketika membaca materi pembelajaran yang dipraktikkan akan sangat berbeda dengan ketika peserta didik membaca untuk kesenangan atau untuk mendapatkan pemahaman yang cepat tentang inti materi pembelajaran, daripada ketika peserta didik mencoba untuk mengatasi kegagalan pemahaman materi pembelajaran, atau ketika mereka membaca untuk memenuhi kriteria pemahaman atau materi yang sulit (Palincsar & Brown, 1984). Dalam keadaan pertama, mereka membaca dengan cepat dan, tampaknya, dengan mudah; tetapi dalam keadaan terakhir, mereka berjalan perlahan dan melelahkan, memanggil untuk memainkan berbagai macam kegiatan pembelajaran dan pemantauan. Fokus terbagi menjadi beberapa keadaan, tapi ini yang paling jelas terlihat selama belajar, tetapi juga terlibat dalam saat membaca untuk memastikan terhadap kegagalan pemahaman besar, adalah latar belakang utama dalam terciptanya model pembelajaran *reciprocal teaching*.

Tujuan dari model *reciprocal teaching* yaitu sebagai penjelasan untuk meringankan para guru dalam melakukan kegiatan belajar-mengajar, sedangkan bagi siswa berguna untuk mempermudah menggambarkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran yang disampaikan oleh guru, dengan mempertahankan lingkungan belajar yang menyenangkan.

#### 2.1.1.2 Pengertian Model *Reciprocal Teaching*

*Reciprocal teaching* diperkenalkan oleh Palincsar pada tahun 1982 setelah ia menemukan bahwa beberapa siswanya merasa kesulitan dalam memahami teks bacaan berbahasa Inggris. Meskipun siswa mampu membaca teks yang diberikan, namun mereka mengalami kesulitan dalam memahami makna dari teks tersebut. (Palincsar dan Brown, 1984) Dalam model pembelajaran yang dikenal sebagai pembelajaran *reciprocal teaching*, siswa bertindak sebagai "pendidik" untuk mengajarkan materi ke rekan-rekannya. (Ulfaunni'mah, 2018). Guru berfungsi sebagai contoh dengan memberikan bantuan dan bimbingan kepada orang lain melalui proses scaffolding. Scaffolding merupakan instruksi yang diberikan oleh individu yang memiliki pengetahuan lebih kepada mereka yang memiliki pengetahuan yang lebih rendah atau belum lengkap (Aris S, 2014). Dengan model *reciprocal teaching*, guru memberi tahu siswa keterampilan kognitif untuk membuat pengalaman belajar menggunakan model perilaku tertentu. Kemudian, dengan memberikan dukungan dan motivasi, membantu siswa memperoleh keterampilan melalui upaya yang dilakukannya.

Menurut Suparno (2001) dinyatakan bahwa model *reciprocal teaching* pada dasarnya merupakan suatu pendekatan yang mendasar diri pada dua asas, yakni asas konstruktivistik dan kooperatif. Konstruktivistik merupakan turunan kata dari konstruktivisme. Aliran konstruktivisme berpendapat bahwa mengajar pada dasarnya merupakan suatu bantuan kepada peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuan. *Reciprocal teaching* adalah suatu pendekatan konstruktivis yang menitikberatkan pada pembentukan pertanyaan, pengajaran keterampilan metakognitif, dan pemodelan oleh guru untuk membantu

meningkatkan keterampilan membaca dan pemahaman siswa dengan tingkat kemampuan rendah (Trianto, 2013).

Menurut Anwar (2017) Peran pendidik dalam kegiatan pembelajaran bertindak sebagai fasilitator yang membantu proses konstruksi pengetahuan siswa. *Reciprocal teaching* merupakan langkah-langkah pembelajaran yang dimaksudkan dalam mengajarkan strategi kognitif kepada siswa dan mendukung mereka dalam memahami bacaan secara efektif. Model *reciprocal teaching* memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan belajar mandiri dengan memanfaatkan komentar teman atau guru, memberikan siswa kesempatan untuk berlatih secara mandiri merupakan langkah penting dalam pembelajaran. Melalui umpan balik dari teman atau guru, siswa dapat lebih meningkatkan kemampuan mereka. Ketika siswa berpartisipasi secara aktif dengan mengajukan pertanyaan, hal ini dapat mendorong pemikiran dan pemahaman siswa lainnya, menciptakan lingkungan pembelajaran yang interaktif dan mendukung pertumbuhan kognitif mereka. Ada adu argumen antar kelompok ketika siswa dapat berbicara dengan kelompok mereka untuk menjawab pertanyaan yang diajukan oleh kelompok lain. Terlebih lagi, pendekatan reciprocal teaching memberi siswa kesempatan untuk berkolaborasi dan berbagi informasi dengan teman sekelas terkait ringkasan yang telah mereka buat, ini mendorong partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran dan saling membantu dalam memahami materi secara lebih mendalam.

Menurut Palinscar, & Brown (1984) bahwa “pembelajaran *reciprocal teaching* adalah aktivitas pengajaran sistematis yang melibatkan strategi yang memperkuat pembacaan, seperti *summarizing*, *questioning*, *predicting*, dan *clarifying*”. *Summarizing* merupakan proses menemukan informasi, ide, dan tema penting dari buku pelajaran dan menggabungkannya menjadi pertanyaan yang mudah dipahami. Meringkas yaitu kegiatan penting yang bertujuan untuk membuat siswa ingat informasi penting untuk masa depan. *Questioning* meliputi aktivitas membuat pertanyaan yang relevan dengan analisis yang dibuat, hal tersebut dapat menunjukkan pengembangan awal terhadap materi. *Predicting* merupakan mekanisme prediksi yang memanfaatkan pengetahuan sebelumnya siswa dan

mengintegrasikannya dengan pemanfaatan pengetahuan baru yang mereka dapatkan melalui praktikum. Kegiatan *clarifying* melibatkan diskusi yang bertujuan untuk menjelaskan materi yang belum sepenuhnya dipahami oleh siswa. Melalui dua pendekatan ini, siswa dapat lebih aktif dan terlibat dalam proses pembelajaran serta mengasah kemampuan pemahaman mereka secara lebih komprehensif.

Berdasarkan pendapat Palinscar dan Brown di atas dapat dijelaskan kembali bahwa model pembelajaran *reciprocal teaching* merupakan model pembelajaran dengan mengutamakan pemahaman peserta didik yang memiliki 4 pendekatan utama yang digunakan selama proses pembelajaran, yaitu *summarizing*, *questioning*, *predicting*, dan *clarifying*. maka mengetahui bahwa model pembelajaran *reciprocal teaching* mempunyai kekuatan-kekuatan sebagai berikut:

- a. Dalam upaya meningkatkan kemampuan belajar peserta didik, penting untuk melatih mereka agar dapat belajar secara mandiri.
- b. Di samping itu, perlu juga untuk meningkatkan keterampilan peserta didik dalam proses pembelajaran secara mandiri selama kegiatan pembelajaran. Pendekatan ini dapat membantu siswa mengungkapkan ide-ide mereka dengan lebih baik.
- c. Dengan mendorong peserta didik untuk mengeksplorasi dan investigasi atas konsep yang sedang dipelajari, mereka dapat mengingat suatu konsep dengan lebih baik dan lebih mendalam.

#### 2.1.1.3 Langkah-langkah Model *Reciprocal Teaching*

Menurut Palinscar & Brown (dalam Sardiyanti, 2019), langkah-langkah pembelajaran *reciprocal teaching* mencakup hal-hal berikut:

- a. Pada awal proses pembelajaran, tanggung jawab guru adalah mengatur diskusi dan menerapkan empat strategi "*Reciprocal Teaching*" yang terbalik, yaitu merangkum, menyusun pertanyaan, dan menjelaskan kembali.
- b. Guru memberikan penjelasan tentang cara merangkum, menyusun pertanyaan, menjelaskan kembali, dan memprediksi.
- c. Selama sesi bimbingan, siswa berlatih menggunakan keempat strategi pembelajaran terbalik "*Reciprocal Teaching*" tersebut, sementara guru memberikan tugas yang harus diselesaikan.

- d. Siswa juga diajarkan untuk memimpin sesi tanya jawab, baik dengan bantuan guru maupun tanpa bantuan.
- e. Guru berperan membantu dengan menilai sejauh mana siswa berpartisipasi aktif dalam sesi tanya jawab dengan tingkat keterlibatan yang lebih tinggi.

Suyitno (2006) menjelaskan langkah kegiatan proses belajar menggunakan model *Reciprocal Teaching* sebagai berikut:

- a. Guru menggunakan model pembelajaran berbagi untuk menyampaikan materi yang akan dibahas kepadapeserta didik.
- b. Siswa berdiskusi tentang materi tersebut dengan teman sekelas dalam kelompok mereka.
- c. Setelah itu, siswa membuat pertanyaan-pertanyaan terkait materi.
- d. Guru memilih beberapa peserta didik pada setiap kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi mereka.
- e. Peserta didik diberikan peluang untuk menjelaskan kembali atau memperjelas materi yang mungkin masih sulit dipahami dengan bertanya kepada guru. Selain itu, guru juga memanfaatkan sesi tanya jawab ini untuk menilai sejauh mana pemahaman peserta didik tentang konsep yang diajarkan.
- f. Siswa diberi tugas berupa latihan soal secara individu, termasuk soal-soal yang menguji kemampuan mereka dalam memprediksi perkembangan materi yang telah dipelajari.
- g. Terakhir, siswa diberi kesempatan untuk menulis kesimpulan dari pembelajaran yang telah dilakukan.

Menurut Ritonga (2019) dalam model *Reciprocal Teaching* terdapat empat tahapan pembelajaran sebagai berikut:

**Tabel 2.1 Tahapan Aktivitas Reciprocal Teaching**

<b>Tahap</b>	<b>Kegiatan guru</b>	<b>Kegiatan peserta didik</b>
Merangkum ( <i>summarizing</i> )	Setelah memberikan penjelasan tentang tujuan pembelajaran, guru memberikan bahan ajar dan menugaskan siswa untuk	Peserta didik membaca dan merangkum materi yang dibahas pada setiap keompok.

Tahap	Kegiatan guru	Kegiatan peserta didik
	merangkum materi secara berkelompok.	
Membuat pertanyaan ( <i>question generating</i> )	Guru memberikan modul, dan siswa menyelesaikannya secara kelompok. Jika diperlukan, guru juga memberikan bimbingan. Siswa membuat pertanyaan (Generasi Pertanyaan) berdasarkan bahan ajar atau modul yang diberikan guru dan menyelesaikannya bersama-sama dalam kelompok mereka.	Peserta didik diberikan kesempatan untuk merumuskan pertanyaan terkait dengan materi yang sedang dibahas oleh masing-masing kelompok. Tujuan dari pertanyaan ini adalah untuk menunjukkan tingkat penguasaan konsep peserta didik terhadap materi tersebut.
Menjelaskan ( <i>Clarifying</i> )	Guru meminta siswa untuk menjelaskan (menjelaskan) materi yang telah dibahas kepada rekan satu kelompoknya.	Peserta didik mempersentasikan penguasaan materi pada setiap kelompok kepada kelompok lain.
Prediksi ( <i>Predicting</i> )	Peserta didik membuat asumsi dan menebak konsep apa yang akan dibahas presenter selanjutnya.	Peserta didik diberi kesempatan untuk menyusun hipotesis atau perkiraan mengenai ide-ide yang akan disajikan oleh penyaji di kemudian hari.

#### 2.1.1.4 Kelebihan Model *Reciprocal Teaching*

Abdul (2007) mengemukakan beberapa kelebihan dari pendekatan *reciprocal teaching*, di antaranya:

- 1) Pendekatan ini mendorong perkembangan kreativitas siswa.
- 2) Mendorong siswa untuk bekerja secara kolaboratif.
- 3) Berpartisipasi dalam peningkatan kemampuan siswa, khususnya dalam bidang komunikasi dan sikap.

- 4) Memupuk keberanian siswa untuk menyampaikan pendapat mereka dan berbicara di depan kelas.
- 5) Meningkatkan tingkat keterlibatan siswa terhadap pelajaran karena mereka secara pribadi merasakan proses pembelajaran.
- 6) Membantu siswa dalam berpikir kritis dan membuat kesimpulan dengan cepat.
- 7) Menumbuhkan apresiasi terhadap peran guru karena siswa akan mengalami dan merasakan peran penting guru, terutama saat kondisi kelas ramai atau kurang perhatian.
- 8) Pendekatan ini dapat diterapkan pada beragam materi pelajaran dan cocok untuk situasi pembelajaran dengan waktu yang terbatas.

Sedangkan menurut Gunawan, dkk., (2014) Kelebihan dalam model pembelajaran *reciprocal teaching* antara lain:

- 1) Menambah kreativitas siswa
- 2) Mendorong kerja sama antar siswa
- 3) Belajar dengan mengerti; belajar yang mudah diingat karena belajar dengan mengerti; dan belajar sendiri.
- 4) siswa memiliki keinginan untuk belajar.
- 5) Mereka meningkatkan kemampuan mereka, terutama dalam hal komunikasi dan membangun perspektif.
- 6) Mereka lebih serius memperhatikan pelajaran dengan cara yang lebih menghayati.
- 7) Meningkatkan keberanian untuk berbicara dan menyuarakan pendapat di depan kelas.
- 8) Mengajarkan siswa untuk berpikir tentang masalah dan membuat kesimpulan dengan cepat.
- 9) Membangun apresiasi terhadap pendidik karena siswa akan merasakan bagaimana pendidik bertindak selama proses pembelajaran, terutama ketika suasana kelas ramai atau siswa kurang berpartisipasi.
- 10) Pendekatan ini dapat diaplikasikan dalam berbagai materi pelajaran dan situasi pembelajaran.



- 11) Meningkatkan kemampuan siswa dalam menyampaikan pendapat, mengemukakan konsep, dan berbagi ide secara lebih efektif. Membangun kemampuan siswa dalam bernalar.
- 12) Membangun kemampuan siswa didik dalam memahami konsep dan memecahkan masalah.

## **2.1.2 Hasil Belajar**

### **2.1.2.1 Hakikat Belajar**

Gagne (dalam Susanto A, 2013) mengatakan bahwa belajar adalah proses mengembangkan pengetahuan, keterampilan, kebiasaan, dan tingkah laku yang mendorong melalui pengalaman. Belajar dikatakan berhasil ketika individu dapat menjelaskan apa yang mereka pelajari. Belajar adalah mengubah dan memperkuat perilaku yang dibentuk oleh pengalaman (*Learning is described as the strengthening or modification of behaviour via experience.*).

Dalam konsep di atas, belajar diartikan sebagai sebuah kegiatan atau proses, bukan hanya sebagai tujuan atau hasil belajar. Belajar tidak hanya melibatkan menghafal atau mengingat semata. Menurut Hamalik (1999), belajar merupakan perubahan perilaku individu melalui interaksinya dengan lingkungan sekitarnya. Perubahan tersebut dapat terjadi pada kebiasaan, sikap, dan keterampilan. Perilaku belajar dapat mengalami perubahan karena pengalaman atau latihan.

Maka, belajar dapat didefinisikan sebagai tindakan yang diambil dengan sengaja oleh individu untuk mendapatkan ide, pemahaman, atau pengetahuan baru yang memungkinkan perubahan dalam cara mereka berpikir, merasa, dan bertindak.

### **2.1.2.2 Hasil Belajar Ranah Kognitif**

Hasil belajar adalah refleksi dari kemampuan yang dimiliki seseorang setelah mereka menjalani proses belajar. Ini mencakup penguasaan atas pengetahuan baru, keterampilan yang telah ditingkatkan, dan pemahaman yang lebih mendalam tentang materi yang dipelajari. Hasil belajar merupakan perubahan dalam perilaku yang dialami siswa setelah proses pembelajaran. Sudut perubahan perilaku ini bergantung pada apa yang dipelajari siswa. Tujuan pembelajaran

selama proses pembelajaran menentukan tingkah laku yang harus dilakukan siswa setelah melakukan aktivitas. Setelah melakukan pembelajaran, hasil belajar seseorang dapat diketahui berupa angka atau skor yang diuji melalui sebuah tes yang diberikan. Untuk memastikan apakah tujuan pembelajaran tercapai yang dilakukan dapat dilihat berdasarkan nilai hasil belajar yang diperoleh siswa. Maka dari itu, hasil belajar digunakan sebagai ukuran untuk meningkatkan kemampuan selama proses belajar. Menurut Bloom (dalam Ulfaunni'mah, 2018) Taksonomi terdiri dari tiga bidang besar, yaitu:

Menurut Anderson (dalam Arifin, 2018) ada enam aspek yang terdapat pada hasil belajar intelektual yaitu: mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.

**Tabel 2.2 Definisi Taksonomi Anderson Ranah Kognitif**

Proses kognitif		Definisi	
C1	<b>L O T S</b>	Mengingat	Mengumpulkan informasi yang relevan.
C2		Memahami	Membuat proses pembelajaran yang bermakna, yang mencakup komunikasi lisan, tertulis, dan visual
C3		Menerapkan/ mengaplikasikan	Melakukan langkah-langkah prosedural saat menghadapi situasi yang luar biasa.
C4	<b>H O T S</b>	Menganalisis	Memecah materi menjadi komponen-komponen individual dan menentukan cara hubungan di antara komponen-komponen tersebut serta struktur atau tujuan keseluruhan.
C5		Menilai/ mengevaluasi	Membuat pertimbangan dengan mengikuti standar atau standar
C6		Mengkreasi/ mencipta	Untuk membuat bentuk keseluruhan yang koheren atau fungsional, elemen disusun kembali ke dalam pola atau struktur baru.

Hasil belajar ranah kognitif terdiri dari komponen mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi dan mencipta. Nurmisanti, dkk. (2017) menjelaskan aspek mengingat yaitu mengumpulkan informasi dari memori jangka panjang melalui mengenali dan mengingat kembali. Aspek memahami yaitu membangun nilai materi pelajaran, termasuk yang dikeluarkan oleh lisan, ditulis, dan digambarkan oleh pendidik dan aspek menerapkan yaitu menggunakan metode dalam situasi tertentu. Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan gambaran tentang hasil belajar siswa pada domain kognitif materi fluida statis. Peneliti memiliki harapan bahwa hasil ini dapat berguna bagi peneliti selanjutnya dan menjadi data dasar untuk penelitian masa depan.

Penguasaan domain kognitif siswa, yang mencakup perilaku siswa yang ditunjukkan melalui elemen intelektual, seperti kemampuan berpikir dan pengetahuan. Perkembangan teori siswa dapat menentukan pengetahuan dan keterampilan mereka, juga memori berpikir siswa yang memiliki kemampuan untuk menyimpan hal baru yang dia terima. Contohnya, Peserta didik baru mengetahui apa arti drama, teater, dan tata panggung. Pada dasarnya, siswa dengan ranah kognitif yang kuat dapat menghafal dan memahami definisi baru. Selain itu, kemampuan siswa untuk mengingat teori baru sangat kuat.

### 2.1.2.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Setelah proses belajar, siswa akan memiliki kemampuan yang disebut sebagai hasil belajar. Hasil belajar sangat penting untuk proses pembelajaran karena mereka memberi tahu guru tentang seberapa jauh peserta didik bergerak untuk memenuhi tujuan pendidikan. Dua faktor utama, yaitu kemampuan siswa dan lingkungan, mempengaruhi hasil belajar siswa.

Menurut Slameto (2010) menyatakan bahwa ada berbagai macam faktor yang berpengaruh pada hasil belajar, tetapi dapat digolongkan menjadi dua, yakni:

1. Faktor-faktor internal yang mempengaruhi siswa terdiri dari:
  - a. Faktor Jasmani, yang mencakup kesehatan dan kondisi tubuh seperti keberadaan cacat fisik.
  - b. Faktor Psikologis, yang mencakup hal-hal seperti tingkat kecerdasan, tingkat perhatian, minat, bakat, dan motif.

- c. Faktor Kelelahan, yang dapat mempengaruhi kinerja siswa dalam proses belajar.
2. Faktor Eksternal, yang termasuk ke dalam faktor ini adalah:
    - a. Faktor-faktor yang berasal dari keluarga siswa, seperti pendidikan yang diterima dari orang tua, dinamika hubungan antar anggota keluarga, kondisi lingkungan rumah tangga, dan kondisi ekonomi keluarga.
    - b. Faktor-faktor di sekolah, seperti metode pengajaran yang diterapkan, kurikulum yang dijalankan, hubungan antara guru dan siswa, standar pembelajaran yang ditetapkan, kondisi fisik gedung sekolah, metode belajar yang digunakan, dan pemberian tugas rumah.
    - c. Faktor-faktor di masyarakat, karena siswa hidup dalam lingkungan masyarakat yang turut mempengaruhi proses pembelajaran mereka. Hal ini termasuk pergaulan dengan teman sebaya, kehidupan sosial dalam masyarakat, serta aktivitas dan peran siswa di lingkungan masyarakat..

### **2.1.3 Fluida Statis**

Fluida merupakan zat yang sering kita temui dan hadapi dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari. Kita dapat menemukan fluida ketika kita mandi, mencuci pakaian, menyiram tanaman, menghadapi ban bocor, dan melibatkan diri dalam berbagai aktivitas lainnya yang melibatkan interaksi dengan zat cair atau gas. Meskipun sifat utama fluida adalah cenderung mengalir, ada momen di mana fluida diam atau tidak bergerak sama sekali. Pada saat inilah fluida berada dalam keadaan statis. Sebagai contoh, ketika kita mengisi sebuah wadah dengan air dan kemudian tidak mengganggunya, air tersebut akan tetap berada dalam posisi yang sama, dan itulah saat air berada dalam keadaan fluida statis.

Mengenali konsep fluida statis sangatlah penting, karena ini mengacu pada kondisi dimana zat cair atau gas tidak mengalami pergerakan atau perubahan bentuk. Fluida statis memiliki peran signifikan dalam dunia fisika dan teknik, serta menjadi dasar bagi pemahaman mekanika fluida. Memahami sifat dan perilaku fluida dalam berbagai kondisi, termasuk dalam keadaan statis, memungkinkan kita untuk menerapkan pengetahuan ini dalam aktivitas sehari-hari dan berbagai aplikasi teknologi yang melibatkan fluida.

### 2.1.3.1 Massa Jenis

Massa jenis adalah perbedaan massa per satuan volume dalam suatu benda. Simbol untuk massa jenis ini ditulis sebagai  $\rho$  ("rho"). Suatu benda dikatakan homogen jika massa jenisnya sama pada setiap bagian benda tersebut. Oleh karena itu, ketika suatu benda homogen memiliki massa  $m$  dan volume  $V$ , sehingga massa jenisnya dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\rho = \frac{m}{V} \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan:

$\rho$  = Massa Jenis suatu fluida ( $\text{Kg/m}^3$  atau  $\text{gr/cm}^3$ )

$m$  = Massa fluida(kg atau gram)

$V$  = Volume fluida ( $\text{m}^3$  atau  $\text{cm}^3$ )  $1 \text{ gr/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3$

Menggunakan hidrometer, Anda dapat mengukur massa jenis cairan tertentu. Anda menggunakannya untuk mengukur massa jenis dengan mencelupkannya ke dalam cairan yang akan digunakan untuk mengukur, dan kemudian Anda akan melihat permukaan cairan berada langsung pada garis skala di tangkai hidrometer. Skala yang segaris dengan permukaan cairan menunjukkan nilai massa jenis cairan. Hukum Archimedes digunakan untuk mengembangkan prinsip hidrometer ini, ini akan dibahas lebih lanjut di kemudian hari.

Massa jenis adalah sebuah cara untuk menentukan apakah suatu benda atau objek akan dapat mengapung di atas permukaan air atau tidak. Sebagai contoh, minyak selalu akan di atas permukaan air karena massa jenisnya lebih kecil daripada massa jenis air. Dengan demikian, perbedaan massa jenis inilah yang menentukan apakah suatu benda dapat mengapung atau tenggelam di air.



**Gambar 2.1 Perbedaan massa jenis air dan minyak**

(Sumber: <https://www.atmosferku.com/2016/04/percobaan-sederhana-kenapa-minyak-dan.html>)

### 2.1.3.2 Tekanan

Tekanan adalah hasil dari membagi gaya yang bekerja tegak lurus pada suatu area dengan luasnya. Ketika sebuah benda berada di dalam fluida, setiap permukaan benda menerima gaya tegak lurus dari fluida tersebut. Besaran gaya tekanan yang diberikan oleh fluida memiliki nilai yang seragam di setiap titik pada permukaan benda, terlepas dari kedalamannya. Gaya persatuan luas ini dikenal sebagai tekanan fluid.

$$P = \frac{F}{A} \dots \dots \dots (2.2)$$

Keterangan:

P = tekanan (Pascal= N/m<sup>2</sup>)

F = Gaya (N)

A = Luas permukaan (m<sup>2</sup>)

Bila kita berbicara tentang fluida, kita akan mengenal apa yang disebut sebagai modulus limbak atau modulus Bulk B.

$$B = - \frac{P}{\Delta V/V} \dots \dots \dots (3.3)$$

Tekanan yang dihasilkan oleh fluida cenderung menekan benda sehingga menyebabkan volume benda tersebut mengecil. Oleh karena volumenya mengecil saat diberi tekanan dari luar, untuk menunjukkan bahwa volume benda tersebut

berubah menjadi lebih kecil, tanda negatif diberikan agar nilai volume (B) menjadi positif.

### 2.1.3.3 Tekanan Hidrostatik

Tekanan hidrostatik adalah tekanan yang diberikan air ke segala arah oleh gaya gravitasi pada titik ukur mana pun. Tekanan hidrostatik meningkat dengan kedalaman permukaan air. Dengan rumus:

$$P_h = \rho gh \dots \dots \dots (2.4)$$

dengan:

$P_h$  = tekanan hidrostatik (Pa)

$\rho$  = massa jenis zat ( $\text{kg/m}^3$ )

$g$  = percepatan gravitasi ( $\text{m/s}^2$ )

$h$  = kedalaman zat cair dari permukaan (m)

Tekanan hidrostatik pada titik ukur meningkat dengan jarak dari permukaan air.

Tekanan mutlak suatu zat cair adalah tekanan total yang diberikan pada zat tersebut, termasuk tekanan atmosfer di luar zat tersebut. Tekanan mutlak zat cair adalah:

$$P = P_0 + \rho gh \dots \dots \dots (2.5)$$

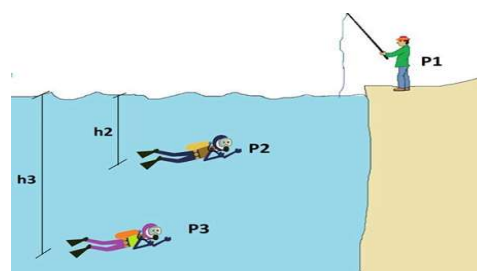
Tekanan gauge (alat ukur)

$$P = P_{gauge} + P_0 \dots \dots \dots (2.6)$$

Keterangan:

$P_0$  = tekanan yang berasal dari luar (Pa atau atm)

Untuk mendapatkan pemahaman lebih lanjut tentang prinsip tekanan, perhatikan gambar di bawah ini.



**Gambar 2. 2 Tekanan Hidrostatik pada Penyelam**  
(Sumber: <https://saintif.com/rumus-tekanan-hidrostatik/>)

Tekanan atmosfer secara konstan memberikan tekanan total kepada pemancing, jadi:

$$P_1 = P_{atm} \dots\dots\dots (2.7)$$

Pada kedalaman  $h_2$ , penyelam bertangki kuning menerima tekanan total sebesar tekanan atmosfer dan tekanan hidrostatis, sehingga:

$$P_2 = \rho gh_2 + P_{atm} \dots\dots\dots (2.8)$$

Pada kedalaman  $h_3$ , penyelam bertangki merah menerima tekanan total sebesar tekanan atmosfer dan tekanan hidrostatis, sehingga:

$$P_3 = \rho gh_3 + P_{atm} \dots\dots\dots (2.9)$$

Hukum pokok hidrostatika menjelaskan bahwa semua titik dalam satu jenis zat cair pada satu bidang datar memiliki tekanan yang sama.

$$P_1 = P_2$$

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \dots\dots\dots (2.10)$$

2.1.3.4 Hukum Pascal

Kita telah memahami bahwa tekanan memiliki nilai yang sama pada kedalaman yang sama. Hal tersebut dapat diamati dari jarak tetesan air yang sama pada setiap lubang. Ketika melakukan percobaan sederhana dengan mengisi air ke dalam wadah dan menekannya, air akan mengalami peningkatan tekanan yang sama di seluruh cairan. Fenomena tersebut disebut sebagai hukum Pascal. Hukum Pascal berbunyi “tekanan yang diberikan pada suatu cairan pada bejana yang tertutup diteruskan ke setiap titik dalam fluida dan ke dinding bejana”. Rumus hukum pascal yaitu:

$$P_1 = P_2$$

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

$$\frac{F_1}{F_2} = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 \dots\dots\dots (2.11)$$

dengan:

d = diameter (m)

pengaplikasian hukum Pascal pada keseharian:

- 1) Dongkrak, rem dan mesin press hidrolis



- 2) Pompa ban sepeda
- 3) Mesin hidrolik pengangkat mobil

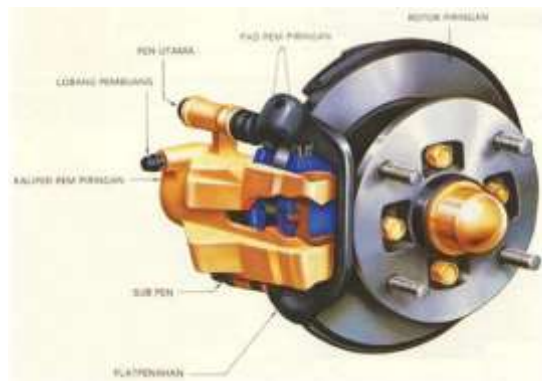


**Gambar 2. 3 Pompa Hidrolik**

(Sumber: <https://www.ilmiahku.com/2019/12/cara-kerja-pompa-hidrolik.html>)

Dongkrak hidrolik beroperasi berdasarkan prinsip hukum Pascal, yang memanfaatkan prinsip perubahan tekanan dalam cairan yang tak terkompresi. Dongkrak hidrolik terdiri dari dua tabung yang tersambung dengan ukuran diameter yang beragam. Setiap tabung terdapat cairan oli, saat mobil ditempatkan di atas tabung berdiameter besar, tekanan akan merambat ke seluruh tabung, termasuk tabung besar tempat mobil ditempatkan, ketika gaya diberikan pada tabung berdiameter kecil.

Dengan penerapan prinsip hukum Pascal ini, dongkrak hidrolik memungkinkan kita untuk mengangkat beban yang berat dengan mudah dan efisien. Misalnya, saat mencuci mobil, kita dapat menggunakan dongkrak hidrolik untuk mengangkat mobil dari satu sisi sehingga memungkinkan kita membersihkan bagian bawah mobil dengan lebih mudah dan menyeluruh. Hal ini membuat proses mencuci mobil menjadi lebih praktis dan efektif, sehingga memastikan mobil kita tetap bersih dan terawat dengan baik. Dengan demikian, penggunaan dongkrak hidrolik telah membawa manfaat yang signifikan dalam berbagai aktivitas dan aplikasi sehari-hari.



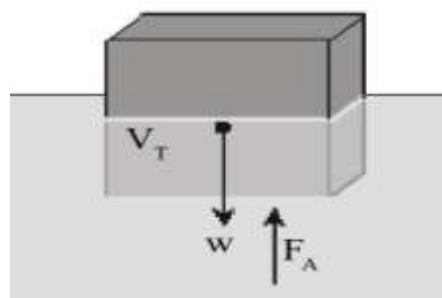
**Gambar 2. 4 Rem Hidrolik**

(Sumber: <https://www.seputarpengetahuan.co.id/2020/03/hukum-pascal.html>)

Rem hidrolik mengandalkan pipa hidrolik dengan isi cairan minyak rem. Pipa ini menghubungkan rem hidrolik ke silinder utama dan akhirnya menuju bantalan rem. Setiap komponen dalam sistem berperan penting dalam memastikan konsep dan struktur sesuai dengan hukum Pascal, sehingga meningkatkan daya cengkram bantalan rem melalui penekanan pedal rem yang tidak terlalu dalam. Perancangan pipa yang terhubung ke pedal rem harus lebih kecil daripada pipa yang terhubung ke bantalan rem bertujuan untuk mengubah hukum Pascal tersebut.

#### 2.1.3.5 Hukum Archimedes

Ilmuwan Archimedes hidup sebelum masehi (287-212 SM). Archimedes berpendapat bahwa benda yang berada dalam fluida (air) memiliki gaya tekan ke atas atau gaya apung. Hukum Archimedes berbunyi, "*Sebuah benda yang tercelup sebagian atau seluruhnya ke dalam fluida akan mengalami gaya ke atas atau gaya apung yang besarnya sama dengan berat fluida yang dipindahkannya*". Pandangan Archimedes dapat dirumuskan sebagai berikut.



**Gambar 2. 5 Benda dalam air**  
(Kusrini, 2020)

Ketika sebuah balok masuk ke dalam air, bagian balok yang tercelup ke dalam air menimbulkan perubahan volume yang disimbolkan dengan  $V_T$ . Pada saat ini, fluida di sekitar balok akan bergerak sesuai dengan volume  $V_T$  yang tercelup. Selain itu,  $V_T$  juga menggambarkan gaya tekanan ke atas yang dirasakan oleh balok karena adanya tindakan fluida terhadap permukaan balok.

Prinsip ini berdasarkan hukum Archimedes, di mana setiap benda yang ketika benda tercelup dalam fluida, ia akan mengalami gaya angkat yang besarnya sama dengan berat fluida yang telah dipindahkan oleh benda tersebut. Ketika balok tercelup dalam air, volume yang terdisplai oleh balok akan menggeser sejumlah air yang setara dengan volume  $V_T$ . Gaya tekanan yang ditimbulkan oleh pergeseran air inilah yang menyebabkan balok merasakan gaya ke atas, dan inilah yang membuatnya mengapung di permukaan air.

Secara sederhana, jika berat balok lebih kecil dari berat air yang dipindahkan oleh volume  $V_T$ , maka balok akan mengapung di permukaan air. Namun, jika berat balok lebih besar dari berat air yang dipindahkan, maka balok akan tenggelam.

Dengan memahami prinsip ini, kita dapat memahami mengapa beberapa benda dapat mengapung di air sementara yang lainnya tenggelam. Prinsip ini juga penting dalam perancangan kapal, bangunan, dan objek lain yang akan berinteraksi dengan fluida, seperti balon udara atau pesawat terbang. Dengan menggunakan prinsip Archimedes dan memahami pergerakan fluida, kita dapat menciptakan berbagai konstruksi yang aman dan efisien dalam berbagai kondisi.

$$F_A = W_{\text{zat cair yang pindah}}$$

$$F_A = m_{\text{air}}g$$

$$F_A = \rho_a g V_T \dots \dots \dots (2.12)$$

Dengan:

$F_A$  = gaya apung (N)

$\rho_a$  = massa jenis fluida ( $\text{kg/m}^3$ )

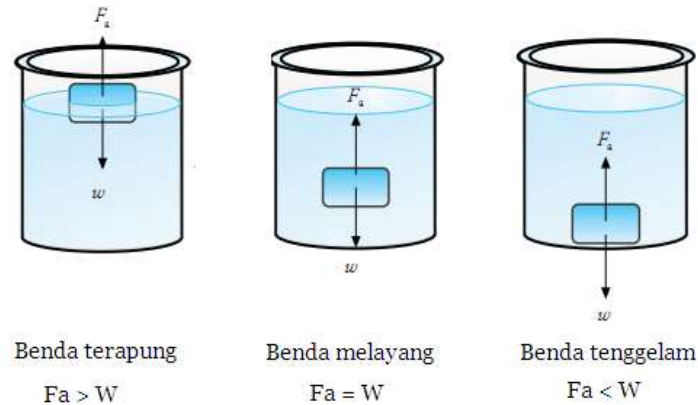
$g$  = percepatan gravitasi ( $10 \text{ m/s}^2$ )

$V_T$  = volume benda tercelup atau perpindahan fluida

Pengaruh gaya Apung akan mengurangi berat benda yang tercelup. Faktor-faktor ini dapat digambarkan sebagai berikut:

$$F_A = w - w'$$

Sebuah benda dapat tenggelam, terapung, atau melayang dalam fluida atau air.



**Gambar 2. 6 Keadaan benda pada fluida**

(Sumber: <https://www.porosilmu.com/2015/02/memahami-hukum-archimedes.html>)

- 1) Jika gaya tekan ke atas yang diberikan oleh fluida (disebut sebagai  $F_A$ ) bernilai kecil daripada berat benda (disebut sebagai  $w$ ), sehingga benda tersebut akan tenggelam dalam fluida.
- 2) Ketika benda melayang dalam fluida, fluida akan memberikan gaya apung yang harus memiliki nilai yang sama dengan berat benda ( $w$ ). Dalam kondisi ini, benda akan mengambang di permukaan fluida dengan gaya apung yang seimbang dengan beratnya.
- 3) Benda yang terapung dalam fluida memenuhi syarat yang sama dengan benda yang melayang, yaitu gaya tekan ke atas oleh fluida ( $F_A$ ) harus setara dengan berat benda ( $w$ ). Ini berarti bahwa benda yang terapung juga akan memiliki gaya apung yang seimbang dengan beratnya. Penting untuk diingat bahwa benda terapung memiliki bagian yang berada di atas permukaan air.

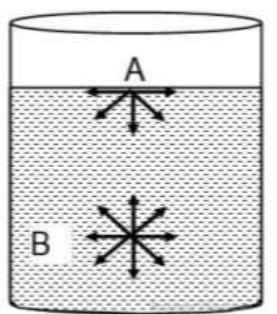
#### **Penerapan Hukum Archimedes:**

- 1) Hidrometer merupakan alat yang dalam mengukur massa jenis suatu fluida.

- 2) Kapal laut dibuat dari besi yang berongga agar dapat mengapung di atas permukaan air. Dengan struktur berongga ini, volume air yang dipindahkan oleh kapal menjadi lebih besar, sehingga gaya apungnya meningkat.
- 3) Kapal selam merupakan salah satu contoh aplikasi prinsip dasar fisika, yaitu hukum Archimedes, yang berperan penting dalam kemampuan kapal selam untuk mengapung atau tenggelam. Kapal selam dilengkapi dengan tangki pemberat yang dapat diisi sesuai kebutuhan. Ketika kapal selam ingin mengapung, tangki tersebut diisi dengan udara, sehingga berat total kapal selam menjadi lebih ringan dari berat volume air yang dipindahkan oleh kapal.
- 4) Balon udara bekerja berdasarkan prinsip gaya apung. Saat balon udara naik, gas panas diisi ke dalam balon sehingga volumenya meningkat dan volume udara yang dipindahkan juga menjadi lebih besar dari berat balon ( $FA > W$ ). Setelah balon mencapai ketinggian yang diinginkan untuk melayang, volumenya dijaga sehingga gaya apungnya seimbang dengan berat balon ( $FA = W$ ). Ketika balon ingin turun, gas panas dikeluarkan sehingga volumenya berkurang dan gaya apungnya lebih kecil dari berat balon ( $FA < W$ ).

#### 2.1.3.6 Tegangan Permukaan

Gaya kohesi, atau gaya tarik-menarik antar partikel sejenis, pada permukaan fluida menyebabkan tegangan pada permukaannya.



**Gambar 2. 7 Gaya Kohesi**

(Kusrini, 2020)

Pada gambar di atas, terlihat dua titik berbeda dalam fluida, yaitu Titik A yang berada di permukaan fluida dan Titik B yang berada di dalam fluida. Di Titik A, partikel fluida tidak memiliki gaya kohesi dari partikel di atasnya karena tidak ada partikel di atasnya. Namun, di Titik B, partikel fluida mengalami gaya kohesi dari partikel di sekitarnya, sehingga semua gaya kohesi pada Titik B mencacah satu sama lain dan menjadi nol.

Terbentuknya tarikan pada permukaan cairan ini menciptakan suatu lapisan tipis yang sering disebut sebagai kulit tipis. Lapisan kulit tipis ini memiliki sifat elastis, yang memungkinkannya untuk menahan berat nyamuk sehingga nyamuk dapat berjalan di atas permukaan air tanpa tenggelam.

Konsep ini terkait dengan tegangan permukaan, perbedaan antara gaya tegangan permukaan adalah berdasarkan panjang permukaan tempat gaya tersebut bekerja. Tegangan permukaan ini menyebabkan efek menarik pada permukaan cairan dan berperan penting dalam berbagai fenomena, seperti kapilaritas dan kemampuan serangga seperti nyamuk untuk berjalan di atas permukaan air..

$$\gamma = \frac{F}{d} = \frac{F}{2l} \dots \dots \dots (2.13)$$

Keterangan:

F = Gaya yang bekerja (N)

$\gamma$  = Tegangan Permukaan (Nm)

d = Panjang Permukaan (m)

Penggunaan tegangan permukaan dalam keseharian yang dapat kita temui adalah sebagai berikut:

- 1) Membuat gelembung sabun: Saat mencuci tangan atau mencuci benda dengan sabun, gelembung sabun terbentuk karena tegangan permukaan cairan sabun. Bentuk bulat gelembung disebabkan oleh tegangan permukaan yang berusaha meminimalkan luas permukaan.
- 2) Kapilaritas pada tanaman: Saat menyiram tanaman, air naik melalui batang dan akar karena adanya tegangan permukaan dalam sel-sel tanaman. Fenomena ini disebut kapilaritas dan memungkinkan tanaman menyerap air dan nutrisi dari tanah.

- 3) Menjaga keseimbangan permukaan air di gelas: Saat mengisi air hingga penuh, air membentuk lengkungan melampaui tepi gelas karena tegangan permukaan. Ini menjaga keseimbangan permukaan air dan mencegah tumpahnya air dari gelas.
- 4) Menjaga bentuk bola air di atas permukaan: Saat meneteskan air pada permukaan yang licin, air membentuk bola kecil karena tegangan permukaan. Contohnya, hujan yang jatuh ke atas permukaan mobil membentuk bola-bola kecil yang mudah bergerak karena tegangan permukaan.
- 5) Efek air mata: Saat meneteskan air mata, tegangan permukaan menyebabkan air mata membentuk bola-bola kecil, melindungi mata dari iritasi.
- 6) Penggunaan spons atau kain untuk menyerap air: Saat menggunakan spons atau kain untuk menyerap air, tegangan permukaan membantu air menyebar dengan lebih baik, sehingga membersihkan permukaan lebih efisien.
- 7) Efek memakai pakaian basah: Saat memakai pakaian basah, tegangan permukaan air pada serat pakaian membantu menyebarkan air ke seluruh permukaan pakaian, sehingga pakaian cepat kering karena air dapat menguap dengan lebih efisien.

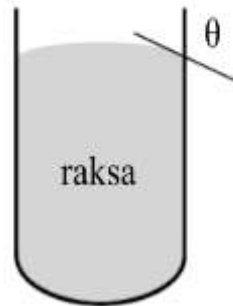
Semua kegiatan tersebut menunjukkan pentingnya tegangan permukaan dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari dan bagaimana fenomena ini mempengaruhi berbagai proses dan peristiwa di sekitar kita.

#### 2.1.3.7 Kapilaritas

Kapilaritas adalah fenomena menarik dalam dunia fisika yang menggambarkan kemampuan cairan untuk naik atau turun melalui ruang sempit, seperti dalam serat atau selang yang berongga. Fenomena kapilaritas terjadi karena adanya interaksi antara dinding pipa kapiler dengan zat cair. Ketika fluida berada dalam pipa kapiler, terjadi gaya kohesi dalam zat cair dan gaya adhesi antara zat cair dan dinding pipa kapiler menunjukkan perbedaan dalam sifat-sifat interaksi antarmolekul. Gaya kohesi dan gaya adhesi ini saling berinteraksi dan menyebabkan zat cair "menaiki" pipa kapiler jika gaya kohesi lebih dominan daripada gaya adhesi. Sebaliknya, jika gaya adhesi lebih dominan daripada gaya kohesi, maka zat cair akan "menurun" dalam pipa kapiler.

Tingkat kapilaritas akan meningkat jika gaya kohesi lebih dominan daripada gaya adhesi, sehingga zat cair akan lebih "naik" dalam pipa kapiler. Sebaliknya, jika gaya adhesi lebih besar daripada gaya kohesi, maka tingkat kapilaritas akan menurun, dan zat cair akan "menurun" dalam pipa kapiler.

- a. Jika kohesi > adhesi, maka  $\theta > 90^\circ$ , dan terbentuk meniskus cembung



**Gambar 2. 8 Meniskus cembung pada air raksa**

(Kusrini, 2020)

$$h_{bf} = \frac{m}{A\rho_f} \dots\dots\dots(2.14)$$

dengan:

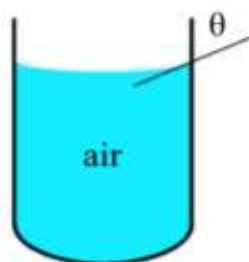
$h_{bf}$  = ketinggian hidrometer yang tercelup (m)

$m$  = massa hidrometer (kg)

$A$  = luas penampang hidrometer ( $m^2$ )

$\rho_f$  = massa jenis fluida ( $kg/m^3$ )

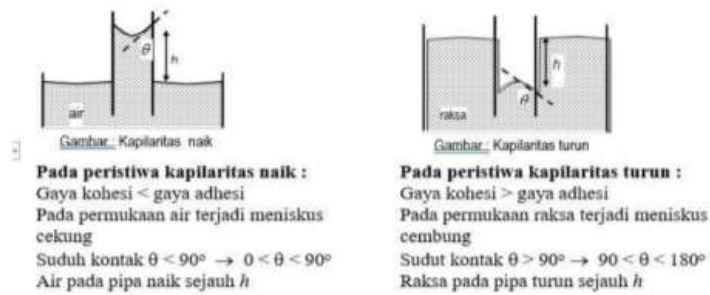
- b. Jika kohesi < adhesi, maka  $\theta < 90^\circ$ , dan terbentuk meniskus cekung



**Gambar 2. 9 Meniskus cekung pada air**

(Kusrini, 2020)





**Gambar 2. 10 Peristiwa kapilaritas**

(Kusrini, 2020)

Besarnya kenaikan/penurunan zat cair dalam pipa

$$h = \frac{2\gamma \cos\theta}{\rho g r} \dots\dots\dots (2.15)$$

Keterangan:

- h = ketinggian fluida  
 $\gamma$  = tegangan permukaan (N/m)  
 $\theta$  = sudut kontak  $\rho$  = massa jenis fluida ( $\text{kg/m}^3$ )  
 $g$  = percepatan gravitasi ( $\text{m/s}^2$ )  
 $r$  = jari-jari pipa (m)

Sudut kontak antara fluida dan permukaan pipa kapiler menjadi faktor penting dalam mengamati peristiwa ini. Jika sudut kontak  $\theta$  kurang dari  $90^\circ$ , maka fluida akan meningkat di dalam pipa kapiler, sedangkan jika  $\theta$  lebih besar dari  $90^\circ$ , maka tingkat fluida akan menurun (nilai negatif).

Fenomena kapilaritas ini memberikan berbagai contoh yang bisa diamati pada keseharian kita, seperti:

- 1) kapilaritas yang terjadi pada xilem tumbuhan yang berfungsi untuk menyerap air dan unsur hara dari akar ke daun.
- 2) kapilaritas juga terlihat pada sumbu obor dan minyak tanah yang naik di dalam pipa kapiler yang sempit.
- 3) Kapilaritas pada tisu yang menjadi basah di salah satu ujungnya ketika menyentuh air, dan saat hujan turun, kapilaritas menyebabkan dinding di dalam rumah menjadi basah akibat air yang meresap melalui celah-celah.

2.1.3.8 Viskositas

Viskositas adalah ukuran suatu fluida untuk kekentalannya.

$$F_f = k\eta v \dots\dots\dots(2.16)$$

Keterangan:

$F_f$  = gaya gesekan pada fluida (N)

$k$  = koefisien

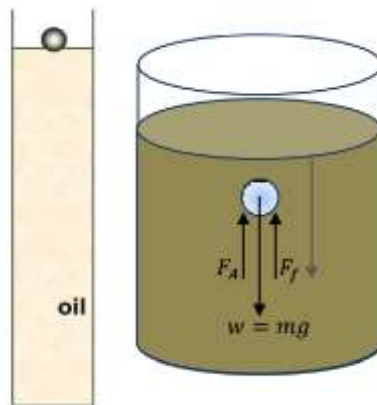
$\eta$  = koefisien viskositas (Pa s)

$v$  = kecepatan gerak benda (m/s)

Dalam kasus benda berbentuk bola, persamaan gaya gesekan fluida dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$F_f = 6\pi r\eta v \dots\dots\dots(2.17)$$

Perhatikan gambar di bawah ini!



**Gambar 2. 11 Viskositas**

(Kusrini, 2020)

$$\begin{aligned} \sum F &= 0 \\ mg - F_A - F_f &= 0 \\ F_f &= mg - F_A \dots\dots\dots(2.18) \end{aligned}$$

Tiga gaya bekerja pada benda saat bergerak dengan kecepatan terminal: gaya berat, gaya apung yang dilakukan oleh fluida, dan gaya gesek fluida.

$$v_r = \frac{2}{9} \frac{r^2 g}{\eta} (\rho_b - \rho_f) \dots\dots\dots(2.19)$$

dengan:

- $v_T$  = kecepatan terminal (m/s)
- $\eta$  = viskositas fluida (Ns/m<sup>2</sup>)
- $\rho_b$  = massa jenis benda (kg/m<sup>3</sup>)
- $\rho_f$  = massa jenis benda (kg/m<sup>3</sup>)
- $g$  = percepatan gravitasi (m/s<sup>2</sup>)
- $r$  = jari-jari bola (m)

## 2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Nugroho (2018), melakukan penelitian yang hasilnya menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti model pembelajaran *reciprocal teaching* mencapai hasil belajar yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional. Hal ini dapat dilihat dari nilai *Gain Normalized* sebesar 0,53 dan sebesar 0,45 dengan kategori sedang. Penemuan dari penelitian tersebut memberikan bukti empiris yang menarik tentang efektivitas model pembelajaran *reciprocal teaching* dalam meningkatkan hasil belajar siswa dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional. Hasil ini menentukkan bahwa penerapan model *reciprocal teaching* dapat menjadi solusi yang lebih baik dalam mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Dengan menerapkan model pembelajaran *reciprocal teaching*, peserta didik menjadi lebih aktif dan terlibat dalam proses pembelajaran. Mereka dilatih untuk memahami materi secara lebih mendalam dan menjadi fasilitator dalam membagikan pengetahuan kepada teman sejawat. Selain itu, model ini juga dapat meningkatkan kemampuan metakognitif siswa, yang merupakan aspek penting dalam pembelajaran.

Awaliah & Idris (2015), melakukan penelitian yang menyebutkan bahwa hasil belajar matematika peserta didik secara signifikan dipengaruhi oleh penggunaan model *reciprocal teaching*, dibandingkan dengan peserta didik yang diajarkan menggunakan model pembelajaran konvensional. Penggunaan model pembelajaran *reciprocal teaching* dalam proses pembelajaran matematika menunjukkan peningkatan hasil belajar yang positif bagi peserta didik. Siswa merasa lebih mudah dan menyenangkan belajar matematika melalui model

*reciprocal teaching*. Dalam studi ini, proses pembelajaran menggunakan model *reciprocal teaching* membawa hasil belajar yang lebih efektif dibanding dengan model pembelajaran konvensional. Hasil ini didukung oleh analisis statistik menggunakan uji-t dalam program SPSS versi 20.0, yang menunjukkan bahwa nilai  $\text{sig}(2\text{-tailed}) < \alpha$  ( $0,000 < 0,05$ ), sehingga dapat menolak hipotesis nol ( $H_0$ ).

Sholihah, dkk. (2016) menyebutkan bahwa Kegiatan pemberdayaan keterampilan metakognitif akan berpengaruh pada peningkatan hasil belajar kognitif siswa karena ada bukti bahwa metakognitif berkorelasi positif dengan hasil belajar kognitif peserta didik. Hasil belajar kognitif peserta didik yang unggul dalam keterampilan metakognitif juga unggul. Dengan adanya pemberdayaan keterampilan metakognitif pada siswa, maka hasil belajar kognitif siswa akan dapat ditingkatkan. Maka pembelajaran *Remap RT* berpotensi meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik lebih tinggi dibandingkan pembelajaran konvensional. Hal itu dibuktikan dengan rerata skor terkoreksi keterampilan metakognitif pada pembelajaran *Remap RT* memiliki keunggulan 39,15% dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, sedangkan rerata skor koreksi hasil belajar kognitif dalam pembelajaran *Remap RT* lebih tinggi 30,83% dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Yusrizal & Fatmawati (2012) menemukan bahwa hasil belajar IPS siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *reciprocal teaching* lebih unggul dibanding dengan model pembelajaran konvensional. Analisis statistik menunjukkan hasil signifikan dengan nilai  $F_{\text{hitung}}$  sebesar 21,164 dengan sig. sebesar  $0,000 < 0,05$ . Dari hasil ini, dapat diketahui bahwa model pembelajaran *reciprocal teaching* berkontribusi positif dalam memperbaiki hasil belajar peserta didik dalam mata pelajaran IPS. Dengan demikian, penelitian ini memberikan bukti bahwa penggunaan model *reciprocal teaching* dapat membuat pengaruh yang bagus terhadap prestasi belajar siswa.

Nurmisanti, dkk., (2017) menyebutkan bahwa hasil belajar peserta didik pada domain kognitif materi fluida statis pada aspek mengingat (C1) berkategori sedang dengan persentase 67%, sedangkan pada aspek memahami (C2) berkategori tinggi dengan persentase 73% dan aspek menerapkan (C3) berkategori sedang

dengan persentase 47%. Dari penelitian ini dapat dikatakan bahwa materi fluida statis perlu penggunaan model pembelajaran yang mampu meningkatkan pencapaian belajar peserta didik dengan tahapan ranah kognitif dari C1 sampai C3.

Hutauruk, dkk. (2021), ditemukan bahwa penerapan model pembelajaran *reciprocal teaching* pada pembelajaran tema "Daerah tempat Hutauruk dkk." di SD Negeri 50 Medan Kota tahun pelajaran 2020/2021 menunjukkan hasil yang sangat baik. Temuan ini mengindikasikan bahwa penggunaan model *reciprocal teaching* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada tema tersebut.

Sukardi, dkk. (2015) melaporkan bahwa persepsi siswa terhadap penerapan pembelajaran *reciprocal teaching* dengan bantuan peta pikiran (*mind map*) sangat positif. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dengan tingkat signifikansi 0,05, dan berdasarkan hasil tersebut, hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima, sementara hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak. Maka, dapat ditarik kesimpulan bahwa penerapan model pembelajaran *reciprocal teaching* dapat meningkatkan kemampuan metakognitif dan hasil belajar peserta didik.

Penelitian di atas menunjukkan bahwa model pembelajaran *reciprocal teaching* efektif digunakan dalam berbagai mata pelajaran seperti fisika, matematika, dan IPS, serta pada tingkat pendidikan SD, SMP, dan SMA. Model ini telah terbukti memperbaiki hasil belajar siswa pada materi-materi tersebut dengan memakai soal-soal ranah kognitif C1-C3. Oleh karena itu, *reciprocal teaching* dapat dijadikan pilihan yang baik untuk memperbaiki hasil belajar siswa di berbagai jenjang pendidikan. Penelitian terbaru ini merupakan pembaharuan dan pengembangan dari penelitian sebelumnya yang telah menggunakan model *reciprocal teaching* pada materi fisika, khususnya tentang fluida statis yang mencakup fakta, konsep, prinsip, dan prosedur. Dalam melihat penelitian sebelumnya, ditemukan bahwa model *reciprocal teaching* mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi fakta, konsep, prinsip, dan prosedur tersebut.

Hal menarik dari penelitian ini adalah penggunaan ranah kognitif C1-C4 dalam evaluasi hasil belajar, berbeda dari penelitian sebelumnya yang hanya menggunakan ranah kognitif C1-C3. Dengan demikian, penelitian ini menggambarkan penerapan kemampuan berpikir tingkat rendah (*low order*

*thinking skills*) pada ranah kognitif C1-C3 dan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*high order thinking skills*) pada ranah kognitif C4. Pendekatan yang berfokus pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan hal positif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dan pemahaman siswa terhadap materi fisika, khususnya mengenai fluida statis.

Penelitian ini memberikan kontribusi penting bagi pengembangan model *reciprocal teaching* dalam konteks pembelajaran fisika. Dengan melibatkan ranah kognitif C1-C4, penelitian ini membuka peluang untuk mengoptimalkan potensi siswa dalam memahami dan menerapkan pengetahuan mereka. Sebagai hasil penelitian yang relevan dan bermanfaat, model *reciprocal teaching* dapat terus diterapkan dan dikembangkan dalam pendidikan fisika untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada tingkat pemahaman yang lebih mendalam.

### **2.3 Kerangka Konseptual**

Pembelajaran merupakan aktivitas belajar dan mengajar antara peserta didik dan pendidik. Pembelajaran dengan *model reciprocal teaching* telah terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa di berbagai mata pelajaran, seperti matematika, IPS, dan fisika. Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa penerapan model ini dapat meningkatkan kemampuan metakognitif siswa dan memperbaiki hasil belajar mereka. Selain itu, model pembelajaran *reciprocal teaching* juga memberikan suasana interaktif dan kolaboratif di dalam kelas, yang membantu siswa dalam mengatasi hambatan pemahaman dalam materi pelajaran. maka model pembelajaran ini dapat menjadi pilihan yang tepat bagi guru dalam mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan dan meningkatkan kualitas pendidikan secara keseluruhan. Guru seringkali menggunakan model pembelajaran konvensional dengan metode ceramah, hal tersebut jika sering digunakan oleh guru maka akan murid akan merasa bosan dan mengakibatkan kurang efektifnya penyampaian materi ke peserta didik. Sehingga akan menyebabkan kemalasan peserta didik dalam belajar, dan akan membuat hasil belajar peserta didik akan rendah.

Di Indonesia, sistem penilaian pendidikan pada jenjang pendidikan dasar dan menengah diatur oleh Pasal 63 Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005

tentang Standar Nasional Pendidikan. Terdapat tiga bentuk penilaian yang berlaku, yaitu penilaian hasil belajar oleh pendidik, penilaian hasil belajar oleh satuan pendidikan, dan penilaian hasil belajar oleh pemerintah (Republik Indonesia, 2005). Evaluasi hasil belajar oleh pendidik merupakan proses pengumpulan informasi atau bukti mengenai prestasi belajar peserta didik dalam tiga kompetensi, yaitu kompetensi sikap spiritual dan sikap sosial, kompetensi pengetahuan, dan kompetensi keterampilan. Penilaian hasil belajar oleh satuan pendidikan melibatkan penilaian internal di tingkat sekolah atau lembaga pendidikan, yang mencakup berbagai aspek hasil belajar peserta didik. Sementara itu, penilaian hasil belajar oleh pemerintah dilakukan oleh pihak otoritas pendidikan untuk mengukur dan memantau prestasi belajar peserta didik secara nasional. Dengan adanya sistem penilaian yang komprehensif ini, diharapkan kualitas pendidikan di Indonesia dapat terus meningkat dan menciptakan lulusan yang berkualitas dan siap menghadapi tantangan masa depan.

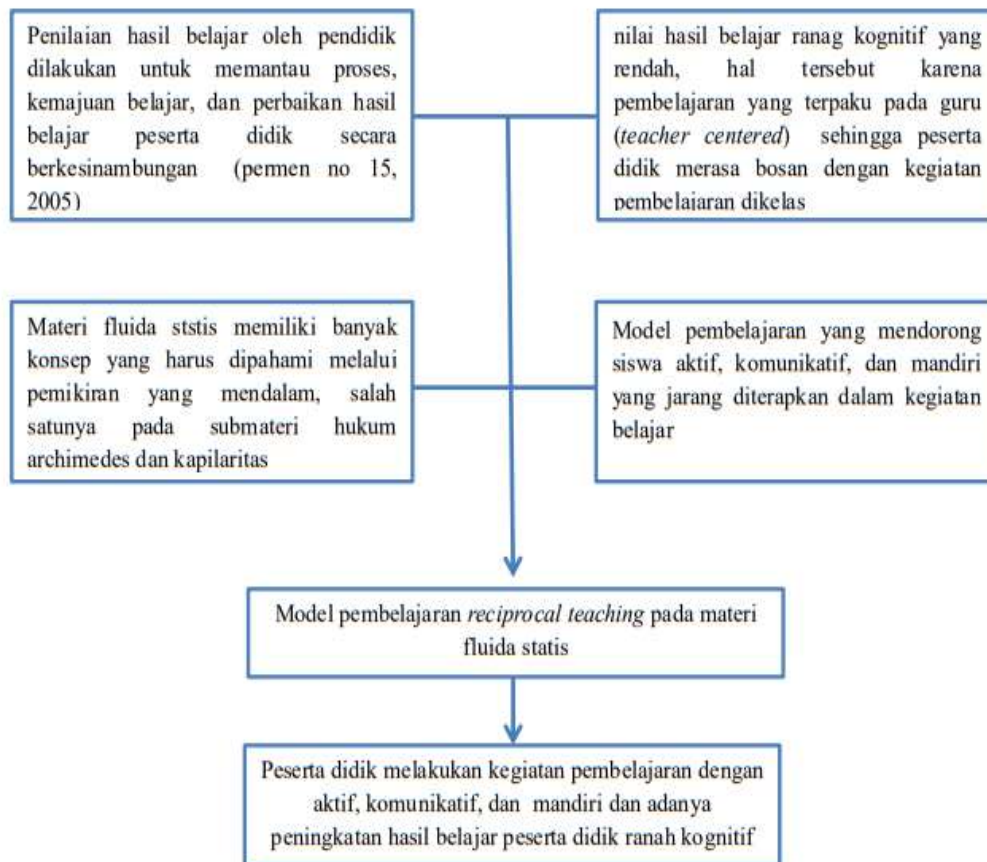
Hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan berupa wawancara kepada guru dan tes mengenai materi fluida statis kepada peserta didik di SMAN 1 Nyalindung, dan diperoleh informasi bahwa pada proses belajar mengajar siswa lebih sering Perhatikan penjelasan guru atau pembelajaran masih berpusat pada guru (*teacher centered*), maka siswa banyak yang kurang paham materi pembelajaran karena siswa merasa bosan dengan penyampaian materi yang berpusat di guru. Dari hasil tes hasil belajar kepada peserta didik kelas XII yang menunjukkan nilai rata-rata keseluruhan hasil tes materi fluida statis yaitu 51 dari 100. Sehingga dapat diketahui bahwa pada materi fluida statis membutuhkan model pembelajaran yang akan membuat siswa untuk belajar aktif, mandiri, dan saling berkomunikasi antar peserta didik dan guru, sehingga kegiatan pembelajaran tidak berpusat pada guru melainkan berpusat pada peserta didik (*student centered*).

Guru memiliki banyak cara untuk menghadirkan hal-hal baru Untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep materi fluida statis, salah satu cara yang dapat diambil adalah mengganti model pembelajaran yang digunakan dalam kelas. Salah satu model pembelajaran yang efektif adalah model *reciprocal teaching*. Dengan menerapkan model pembelajaran ini, siswa akan lebih

aktif dan mandiri dalam proses pembelajaran. Mereka akan dilatih untuk memahami materi pembelajaran dan membantu teman sekelas yang kurang paham. Siswa akan berperan sebagai seorang guru bagi teman-teman dalam kelompok yang sama. Model pembelajaran *reciprocal teaching* memberikan kesempatan bagi siswa untuk memperoleh dan menyelidiki materi pembelajaran serta menyampaikan informasi tersebut kepada kelompok lainnya. Guru bertugas untuk memfasilitasi siswa, menjelaskan materi yang mungkin sulit dipahami oleh peserta didik, dan mengelola proses pembelajaran secara keseluruhan. Dengan adanya penerapan model *reciprocal teaching*, diharapkan akan terjadi peningkatan hasil belajar ranah kognitif peserta didik pada materi fluida statis.

Dalam model pembelajaran konvensional, fokus utama pembelajaran adalah guru. Jika guru memulai proses pembelajaran dengan memberikan penjelasan tentang definisi, prinsip, dan konsep mata pelajaran serta contoh latihan untuk menyelesaikan tugas, karena itu siswa secara tegas mengikuti model yang digunakan oleh guru sehingga siswa tidak memiliki kesempatan untuk memecahkan masalah mereka sendiri dalam keadaan belajar seperti ini. Jika siswa mengalami kegagalan dalam menyelesaikan masalah karena kurang memahami materi yang disampaikan oleh guru, ini dapat menyebabkan rasa bosan karena proses pembelajaran menjadi terlalu panjang dan sulit dipahami. Untuk mengatasi masalah ini, peneliti melakukan penelitian dengan membentuk dua kelompok kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diajarkan menggunakan model pembelajaran *reciprocal teaching*, sementara kelas kontrol diajarkan dengan model pembelajaran konvensional. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh dari penerapan model pembelajaran *reciprocal teaching* terhadap hasil belajar siswa. Kerangka berpikir dari penelitian ini dapat dijelaskan melalui gambar alur yang menggambarkan langkah-langkah yang akan diambil dalam proses penelitian.





**Gambar 2. 12 Kerangka Konseptual Penelitian**

## 2.4 Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah:

- Ho : tidak ada pengaruh model *reciprocal teaching* terhadap hasil belajar peserta didik mata pelajaran fisika kelas XI materi fluida statis
- Hi : ada pengaruh model *reciprocal teaching* terhadap hasil belajar peserta didik mata pelajaran fisika kelas XI materi fluida statis