

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)**

##### **2.1.1 Model Pembelajaran**

Model pembelajaran adalah suatu rencana atau pola yang berfungsi sebagai panduan dalam melaksanakan proses pengajaran (Falah & Abstract, 2014). Model pembelajaran didasarkan pada pendekatan pembelajaran yang diterapkan, yang terdiri dari tujuan-tujuan, sintaks pembelajaran, lingkungan dan manajemen pembelajaran (Falah & Abstract, 2014). Model pembelajaran dapat membantu guru dalam mengubah perilaku siswa, memilih metode agar tercipta lingkungan yang sesuai dalam pelaksanaan pembelajaran, dan membangun hubungan antara siswa dan guru sesuai dengan harapan. Peran model tersebut dapat membuat siswa tertarik dalam belajar.

Menurut Nieveen (1999), suatu model pembelajaran dikatakan baik jika memenuhi kriteria, sebagai berikut : (1) sah (valid) ; (2) praktis ; (3) efektif. Menurut Johson (dalam Shoimin, 2016), untuk mengetahui kualitas model pembelajaran harus dilihat dari dua aspek, yaitu proses dan produk. Aspek proses mengacu kepada apakah pembelajaran mampu menciptakan suasana belajar yang menyenangkan (*joyful learning*) serta mendorong siswa untuk berpikir kreatif dan mendorong siswa aktif belajar. Sedangkan, aspek produk mengacu kepada apakah pembelajaran mampu mencapai tujuan, yaitu meningkatkan kemampuan siswa sesuai dengan standar kemampuan atau kompetensi yang ditentukan.

##### **2.1.2 Pengertian *Problem Based Learning***

*Problem Based Learning* (PBL) adalah model pembelajaran yang mengakomodasi keterlibatan siswa dalam belajar dan pemecahan masalah otentik. Dalam pemerolehan informasi dan pengembangan pemahaman tentang topik-topik, siswa belajar bagaimana mengkonstruksi kerangka masalah, mengorganisasikan

dan menginvestigasi masalah, mengumpulkan dan menganalisa data, menyusun fakta, mengkonstruksi argument mengenai pemecahan masalah, bekerja secara individual atau berkolaborasi dalam pemecahan masalah (Rahyubi, 2012). Menurut Barrow dalam Huda (2015), *Problem Based Learning* (PBL) adalah pembelajaran yang diperoleh melalui proses menuju pemahaman akan resolusi suatu masalah

*Problem Based Learning* (PBL) merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang menyajikan masalah kontekstual sehingga merangsang siswa untuk belajar (Daryanto, 2014). Berdasarkan beberapa uraian mengenai pengertian *Problem Based Learning* (PBL), dapat disimpulkan bahwa PBL adalah pendekatan pembelajaran menyajikan masalah kontekstual, dan pengembangan pemahaman tentang topik-topik, siswa belajar bagaimana mengkonstruksi kerangka masalah, mengorganisasikan dan menginvestigasi masalah, mengumpulkan dan menganalisa data, menyusun fakta, mengkonstruksi argument mengenai pemecahan masalah, bekerja secara individual atau berkolaborasi dalam pemecahan masalah.

### **2.1.3 Kelebihan dan Kekurangan Model *Problem Based Learning***

Metode pembelajaran yang dijadikan acuan dalam proses pembelajaran pasti memiliki keunggulan dan kelemahan, termasuk model pembelajaran *Problem Based Learning*. Berikut adalah keunggulan dan kelemahan dari model pembelajaran *Problem Based Learning* menurut Shoimin (2016) antara lain:

#### **a. Keunggulan**

- 1) Peserta didik dilatih untuk memiliki kemampuan memecahkan masalah dalam keadaan nyata,
- 2) Mempunyai kemampuan membangun pengetahuannya sendiri melalui aktivitas belajar,
- 3) Pembelajaran berfokus pada masalah sehingga materi yang tidak ada hubungannya tidak perlu dipelajari oleh peserta didik. Hal ini mengurangi beban peserta didik dengan menghafal atau menyimpan informasi,
- 4) Terjadi aktivitas ilmiah pada peserta didik melalui kerja kelompok,
- 5) Peserta didik terbiasa menggunakan sumber-sumber pengetahuan, baik dari perpustakaan, internet, wawancara, dan observasi,

- 6) Peserta didik memiliki kemampuan menilai kemajuan belajarnya sendiri,
- 7) Peserta didik memiliki kemampuan untuk melakukan komunikasi ilmiah dalam kegiatan diskusi atau presentasi hasil pekerjaan mereka, dan
- 8) Kesulitan belajar peserta didik secara individual dapat diatasi melalui kerja kelompok dalam bentuk *peer teaching*.

**b. Kelemahan**

- 1) Pembelajaran berbasis masalah (PBM) tidak dapat diterapkan untuk setiap materi pelajaran, ada bagian guru berperan aktif dalam menyajikan materi. PBM lebih cocok untuk pembelajaran yang menuntut kemampuan tertentu yang kaitannya dengan pemecahan masalah, dan
- 2) Dalam suatu kelas yang memiliki tingkat keragaman peserta didik yang tinggi akan terjadi kesulitan dalam pembagian tugas.

**2.1.4 Sintaks Model Pembelajaran *Problem Based Learning***

Pada penelitian ini, sintaks model pembelajaran *Problem Based Learning* yang digunakan peneliti yaitu sintaks model pembelajaran *Problem Based Learning* menurut pendapat Arends (2012) ialah :

**Tabel 2.1** Sintaks model *problem based learning*

Fase	Aktivitas	
	Guru	Peserta didik
<b>Fase 1:</b> Orientasi masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, mengajukan fenomena atau demonstrasi atau memunculkan cerita untuk masalah, memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam pemecahan masalah yang dipilih.	Memperhatikan tujuan yang harus dikuasai, menerima dan memahami masalah yang dipresentasikan guru, peserta didik berada dalam kelompoknya sampai semua jelas terhadap penyelesaiannya.
<b>Fase 2:</b>	Guru membantu peserta didik untuk mendefinisikan	Membatasi permasalahan yang akan dikaji

Mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti	dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.	
<b>Fase 3:</b> Membimbing penyelidikan mandiri dan kelompok	Guru mendorong peserta didik mendapatkan informasi yang sesuai, melaksanakan penyelidikan, untuk mendapatkan penyelesaian dan pemecahan masalah.	Melakukan investigasi, dan bertanya untuk mendapatkan jawaban atas permasalahan yang dihadapi.
<b>Fase 4:</b> Mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta memamerkannya.	Guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model serta membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya	Menyusun laporan dalam kelompok dan menyajikannya dalam diskusi kelas.
<b>Fase 5:</b> Analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses mereka gunakan.	Mengikuti tes dan menyerahkan tugas-tugas sebagai bahan evaluasi proses belajar.

## 2.2 Kemampuan Kognitif

Kemampuan kognitif merupakan kemampuan berbasis otak yang diperlukan untuk melakukan tugas apapun dari yang sederhana hingga ke yang paling kompleks. Struktur kognitif yang ada pada seorang anak sangat cepat, seperti mereka akan lebih cepat menangkap dan mengingat sesuatu yang nyata baginya

(Basri, 2018). Menurut Vidayanti (2017) kemampuan kognitif merupakan kemampuan yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir siswa.

Ranah kognitif yang memiliki enam jenjang proses berfikir mulai dari yang paling rendah sampai kepada yang paling tinggi menurut Benjamin S. Bloom yaitu sebagai berikut:

a. Mengingat (*Remember*)

Mengingat merupakan usaha mendapatkan kembali pengetahuan dari memori atau ingatan yang telah lampau, baik yang baru saja didapatkan maupun yang sudah lama didapatkan.

b. Memahami/mengerti (*Understand*)

Memahami berkaitan dengan menggunakan sebuah pengertian dari berbagai sumber seperti pesan, bacaan dan komunikasi.

c. Menerapkan (*Apply*)

Menerapkan menunjukkan pada proses kognitif memanfaatkan atau mempergunakan suatu prosedur untuk melaksanakan percobaan atau menyelesaikan masalah.

d. Menganalisis (*Analyze*)

Menganalisis merupakan memecahkan suatu permasalahan dengan memisahkan tiap-tiap bagian tersebut dan mencari tahu bagaimana keterkaitan dari tiap-tiap bagian tersebut dan mencari tahu bagaimana keterkaitan tersebut dapat menimbulkan permasalahan.

e. Mengevaluasi (*Evaluate*)

Evaluasi berkaitan dengan proses kognitif memberikan penilaian berdasarkan kriteria dan standar yang sudah ada.

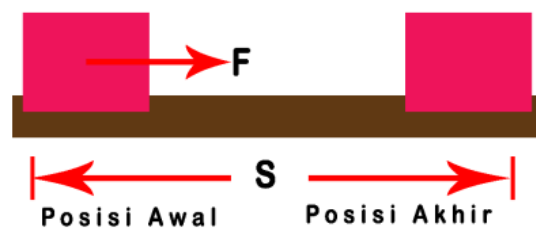
f. Menciptakan (*Create*)

Menciptakan mengarah kepada proses kognitif meletakkan unsur-unsur secara bersama-sama untuk membentuk kesatuan yang koheren dan mengarahkan siswa untuk menghasilkan suatu produk baru dengan mengorganisasikan beberapa unsur menjadi bentuk atau pola yang berbeda dari sebelumnya (Gunawan, 2016).

## 2.3 Materi Usaha dan Pesawat Sederhana

### 2.3.1 Usaha

Usaha merupakan proses perubahan energi dan usaha ini selalu dihubungkan dengan gaya ( $F$ ) yang menyebabkan perpindahan ( $s$ ) suatu benda. Dengan kata lain, bila ada gaya yang menyebabkan perpindahan suatu benda, maka dikatakan gaya tersebut melakukan usaha terhadap benda. Besarnya usaha sama dengan hasil kali gaya dengan perpindahan, perhatikan gambar dibawah ini.



**Gambar 2.1** Konsep usaha

Sumber : Dok. kemdikbud

Berdasarkan hubungan antara usaha, gaya, dan perpindahan kita dapat menghitung besarnya usaha yang kita lakukan dalam memindahkan kotak tersebut. Secara matematis, persamaan usaha dapat dituliskan sebagai berikut.

Rumus,  $W = F \cdot s$

$W$  = usaha, joule (J)

$F$  = gaya, newton (N)

$s$  = jarak atau perpindahan, meter (m)

**Ada 3 jenis usaha:**

- 1) Usaha bernilai positif, bila gaya  $F$  searah dengan perpindahan ( $s$ ). Contoh buah kelapa yang jatuh dari sebuah pohon, Buah tersebut jatuh karena gaya gravitasi Bumi menarik buah tersebut. Usaha yang dilakukan oleh gaya

gravitasi ini bernilai positif karena arah gaya dan perpindahan sama-sama ke bawah.

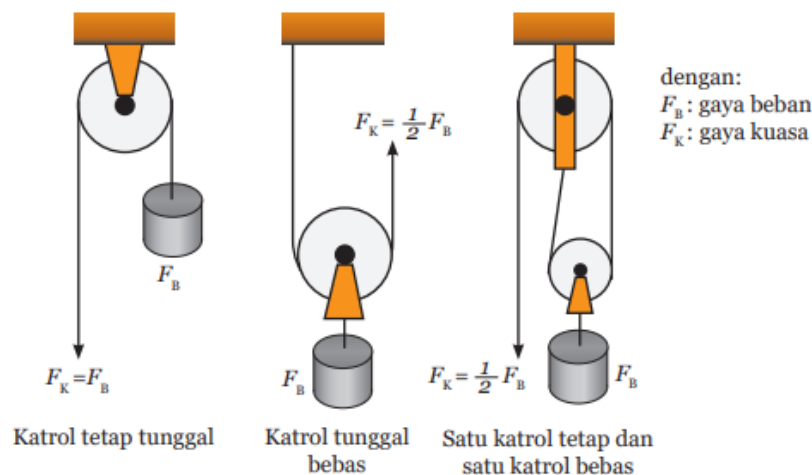
- 2) Usaha bernilai negatif, bila gaya ( $F$ ) berlawanan arah dengan perpindahan ( $s$ ).
- 3) Usaha nol, bila gaya yang bekerja ( $F$ ) tegak lurus perpindahan ( $s$ ). Usaha yang dilakukan tidak memberikan dampak perubahan/perpindahan. Misalnya, usaha yang dilakukan seorang anak mendorong lemari yang sangat berat dan lemari tidak bergeser. Contoh lain, seseorang mendorong tembok, disebut usaha nol (sia-sia).

### 2.3.2 Pesawat Sederhana

Pesawat sederhana adalah alat yang digunakan untuk mempermudah manusia melakukan usaha. Jenis-jenis pesawat sederhana:

#### a. Katrol

Katrol adalah pesawat sederhana yang berupa roda dengan sekelilingnya dililiti tali untuk menarik atau mengangkat benda. Katrol dibedakan menjadi tiga yaitu :



**Gambar 2.2** Jenis katrol

Sumber : Dok. Kemdikbud

### 1) Katrol tetap tunggal ( $F = w \rightarrow KM = 1$ )

Katrol tetap tunggal adalah katrol yang porosnya dipasang di suatu tempat yang tetap, sehingga katrol tidak dapat berpindah tempat saat digunakan. Katrol tetap tunggal berfungsi untuk mengubah arah gaya, contoh jenis katrol tetap tunggal adalah timba sumur. Keuntungan mekanis katrol tetap tunggal sama dengan 1. Karena pada katrol tetap tunggal, gaya kuasa yang digunakan untuk menarik beban sama dengan gaya beban.

Meskipun keuntungan mekanis menggunakan katrol ini sama dengan satu, namun beban akan terasa lebih ringan daripada tanpa katrol (langsung dengan tali). Hal ini disebabkan oleh gaya yang dilakukan searah dengan berat badan kita. Akan tetapi, dampak dari keuntungan mekanis sama dengan 1 (satu) adalah gaya yang kita keluarkan akan sama dengan berat benda, sehingga katrol tetap tidak bisa digunakan untuk mengangkat benda yang massanya besar.

Coba bayangkan, apa yang akan terjadi jika massa badan kita 50 kg, lalu menarik benda dengan katrol yang massanya 56 kg? Kita tidak akan mampu menarik benda tersebut. Justru kita yang akan ditarik oleh benda tersebut. Oleh karena itu pemanfaatan katrol tetap hanya bisa digunakan untuk menarik atau mengangkat benda yang massanya kecil. Contoh pemanfaatan katrol tetap adalah sebagai berikut.

- Menarik air dari dalam sumur dengan timba
- Menaikan bendera agar sampai dipuncak tiang bendera
- Menaikan sangkar burung pada saat event lomba burung.

### 2) Katrol bebas ( $F = \frac{1}{2} w \rightarrow KM = 2$ )

Katrol bebas adalah katrol yang porosnya tidak dipasang di suatu tempat yang tetap, sehingga katrol dapat berpindah tempat atau bergerak bebas saat digunakan. Katrol tunggal bebas berfungsi untuk melipatkan gaya, sehingga gaya pada kuasa yang diberikan untuk mengangkat benda menjadi lebih



kecil daripada gaya beban. Katrol jenis ini biasanya ditemukan di pelabuhan yang digunakan untuk mengangkat peti kemas.

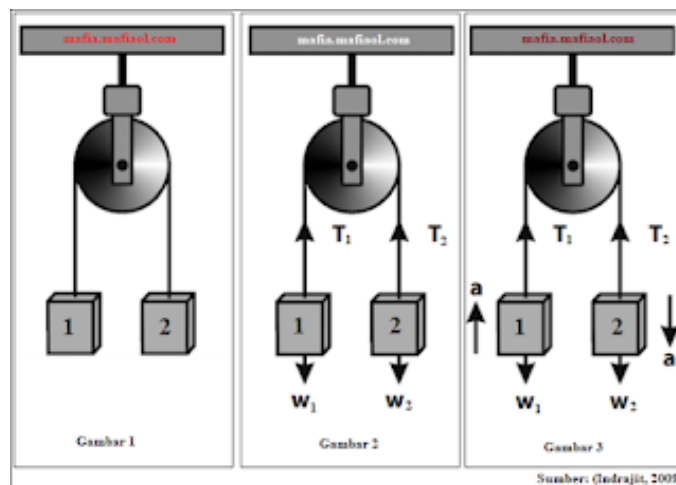
Keuntungan mekanis dari katrol bebas lebih besar dari 1. Pada kenyataannya nilai keuntungan mekanis dari katrol bebas tunggal adalah 2. Hal ini berarti bahwa gaya kuasa 1 N akan mengangkat beban 2 N. Artinya perbandingan antara berat beban dan gaya sama dengan dua. Jika mengangkat beban menggunakan katrol jenis ini, kita hanya perlu memberikan gaya sebesar setengah kali berat beban. Kenapa orang-orang tidak menggunakan katrol bergerak untuk mengangkat air dari dalam sumur? Kenapa orang-orang menggunakan katrol tetap untuk mengangkat air dari dalam sumur yang keuntungan mekanisnya hanya 1? Apa bahaya dari katrol bergerak?

Ingat perlu diperhatikan, walaupun katrol bergerak memiliki keuntungan mekanis 2 yang artinya untuk mengangkat benda diperlukan gaya setengah dari berat benda tersebut, tidak bisa diterapkan di dalam menaikkan air dari dalam sumur dengan menggunakan katrol bergerak karena gaya yang kita berikan arahnya berlawanan dengan arah berat benda. Selain melawan berat benda kita juga akan melawan berat tubuh kita sendiri. Jadi sangat berbahaya menggunakan katrol bergerak, jika salah sedikit saja bisa-bisa kita yang terceplung ke dalam sumur. Jangan coba-coba menggunakan katrol bergerak untuk mengangkat air dari dalam sumur.

### **3) Katrol Majemuk (KM = Jumlah katrol)**

Katrol majemuk merupakan gabungan dari katrol tetap dan katrol bebas yang dirangkai menjadi satu sistem yang terpadu. Jadi model katrolnya ada dua jenis, katrol yang paling atas adalah katrol tetap dan katrol bawahnya adalah katrol bebas, keduanya dihubungkan dengan tali. Keuntungan mekanis katrol majemuk sama dengan jumlah tali atau jumlah katrol yang digunakan untuk mengangkat benda tersebut. Katrol majemuk sering digunakan dalam bidang industri, yaitu membantu untuk mengangkat alat-alat yang berat.

Katrol merupakan salah satu jenis pesawat sederhana yang dapat mempermudah pekerjaan manusia. Bahasan dalam sistem katrol sederhana memuat gaya-gaya apa saja yang bekerja pada katrol. Persamaan dalam sistem katrol sederhana merupakan contoh penerapan Hukum Newton. Hukum Newton yang berlaku pada sistem setimbang adalah **Hukum I Newton**. Sedangkan Hukum Newton pada sistem katrol bergerak adalah **Hukum II Newton**.



**Gambar 2.3** Benda yang dihubungkan dengan tali melalui katrol

Sumber: Indrajit, 2009

Gambar 1 merupakan dua buah benda  $m_1$  dan  $m_2$  yang dihubungkan dengan tali melalui katrol. Jika tidak ada gesekan antara katrol dengan tali (katrol licin), adapun gaya-gaya yang bekerja pada sistem tersebut terlihat seperti gambar 2. Jika kita anggap katrol bergerak dengan  $m_1$  naik ke atas dan  $m_2$  bergerak ke bawah seperti Gambar 3. Untuk yang mengarah ke atas kita beri nilai positif dan bergerak ke bawah kita beri nilai negatif, maka:

Untuk sistem  $m_1$  akan berlaku hukum II Newton yakni:

$$\sum F_1 = m \cdot a$$

$$T_1 - w_1 = m_1 \cdot a$$

$$T_1 - m_1 \cdot g = m_1 \cdot a$$

$$T_1 = m_1 \cdot g + m_1 \cdot a$$

Sedangkan untuk sistem  $m_2$  akan berlaku hukum II Newton (dengan  $a$  mengarah ke bawah) yakni:

$$\sum_2 F = - m_2 \cdot a$$

$$T_2 - w_2 = - m_2 \cdot a$$

$$T_2 - m_2 \cdot g = - m_2 \cdot a$$

$$T_2 = m_2 \cdot g - m_2 \cdot a$$

Oleh karena tidak ada gesekan antara tali dengan katrol, sehingga semua tegangan tali sama besar ( $T_1 = T_2$ ), maka:

$$m_1 \cdot g + m_1 \cdot a = m_2 \cdot g - m_2 \cdot a$$

$$m_1 \cdot a + m_2 \cdot a = m_2 \cdot g - m_1 \cdot g$$

$$a(m_1 + m_2) = (m_2 - m_1)g$$

$$a = (m_2 - m_1)g / (m_1 + m_2)$$

### b. Roda berporos

Roda dan poros merupakan pesawat sederhana yang terdiri atas sebuah roda berputar yang dihubungkan dengan sebuah poros yang dapat berputar bersama-sama. Roda dan poros berfungsi untuk memperbesar kecepatan dan gaya. Kegunaan roda berporos yaitu untuk menggeser benda agar lebih ringan dan memperkecil gaya gesek. Roda berporos merupakan salah satu jenis pesawat sederhana yang banyak ditemukan pada alat-alat seperti setir mobil, setir kapal, roda sepeda, roda dan kendaraan bermotor.



**Gambar 2.4** Roda berporos

Sumber : Dok. Kemdikbud

Keuntungan mekanis yang diperoleh dari roda dan poros dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut.

$$K_m = \frac{\text{jari} - \text{jari roda}}{\text{jari} - \text{jari poros}}$$

Kecepatan yang dihasilkan oleh sepeda diperoleh dari perbandingan antara jari-jari roda dan jari-jari poros (gir). Misalnya, pada sepeda balap. Jika gir belakang disetel pada jari-jari terkecil, maka sepeda akan melaju dengan kencang. Jika gir roda belakang disetel pada jari-jari yang besar, maka laju sepeda balap akan melambat.

Roda berporos merupakan salah satu jenis pesawat sederhana yang diciptakan untuk mempermudah pekerjaan manusia. Salah satu pengaplikasian roda berporos yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari adalah penggunaan roda pada kendaraan atau transportasi yang sering kita gunakan, seperti mobil, becak, sepeda motor dan lainnya.

Coba perhatikan sepeda motor yang sering kita jumpai. Pada roda belakang sepeda motor terdapat satu gerigi yang terhubung dengan gerigi pada mesin. Kedua gerigi ini memiliki ukuran yang berbeda dimana gerigi pada mesin lebih kecil ukurannya dibandingkan gerigi pada roda belakang. Kedua gerigi ini dihubungkan oleh sebuah rantai, dengan begitu apabila mesin bergerak maka roda akan berputar.

Hubungan antara kedua gerigi pada sepeda motor merupakan suatu konsep yang disebut dengan **gerak melingkar beraturan (GMB)**. Gerak melingkar beraturan adalah gerak yang lintasannya berbentuk lingkaran dengan laju konstan dan arah kecepatan tegak lurus terhadap arah percepatan. Arah kecepatan terus berubah sementara benda bergerak dalam lingkaran tersebut, oleh karena percepatan didefinisikan sebagai besar perubahan kecepatan, perubahan arah kecepatan menyebabkan percepatan.

Dalam sebuah roda yang berputar terdapat satu konsep yaitu **Gaya Tangensial**. Gaya tangensial adalah gaya yang dipengaruhi oleh gaya sentrifugal (gaya dari titik pusat ke luar) / gaya sentripetal (gaya dari luar ke titik pusat). Gaya tangensial adalah gaya yang tegak lurus dengan gaya sentrifugal/sentripetal.

Konsep dasar gaya tangensial adalah dari teori newton, yaitu:

$$F = ma_{tan}, a_{tan} = r\alpha$$

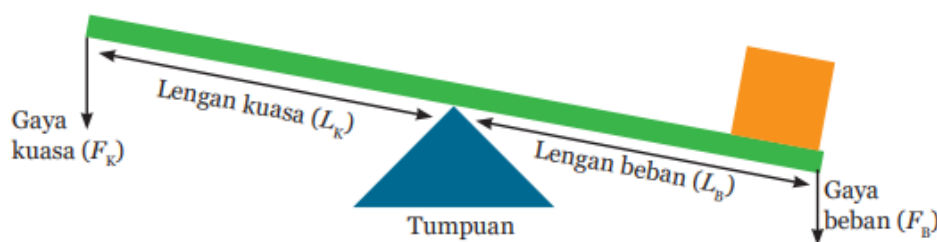
Maka menjadi

$$F = ma_{tan} \rightarrow a_{tan} = r\alpha$$

$$F = mr\alpha$$

### c. Pengungkit/ Tuas

Tuas merupakan alat yang mampu mengangkat benda berat hanya dengan gaya lebih kecil. Dalam kehidupan sehari-hari kamu mungkin lebih mengenalnya sebagai pengungkit. Pada sistem kerja tuas terdapat beban, titik tumpu, dan kuasa. Pengungkit dapat memudahkan usaha dengan cara menggandakan gaya kuasa dan mengubah arah gaya. Agar kita dapat mengetahui besar gaya yang dilipat gandakan oleh pengungkit maka kita harus menghitung keuntungan mekanisnya. Cara menghitung keuntungan mekanisnya adalah dengan membagi panjang lengan kuasa dengan panjang lengan beban. Panjang lengan kuasa adalah jarak dari tumpuan sampai titik bekerjanya gaya kuasa. Panjang lengan beban adalah jarak dari tumpuan sampai dengan titik bekerjanya gaya beban. Agar kamu mudah memahaminya, perhatikan Gambar 2.5!



**Gambar 2.5** Posisi lengan kuasa dan lengan beban

Sumber : Dok. Kemdikbud

Karena syarat kesetimbangan tuas adalah  $F_B \times L_B = F_K \times L_K$

dan  $KM = \frac{F_B}{F_K}$ , maka  $KM_{tuas} = \frac{L_K}{L_B}$

Keterangan:

$K_M$  = keuntungan mekanis

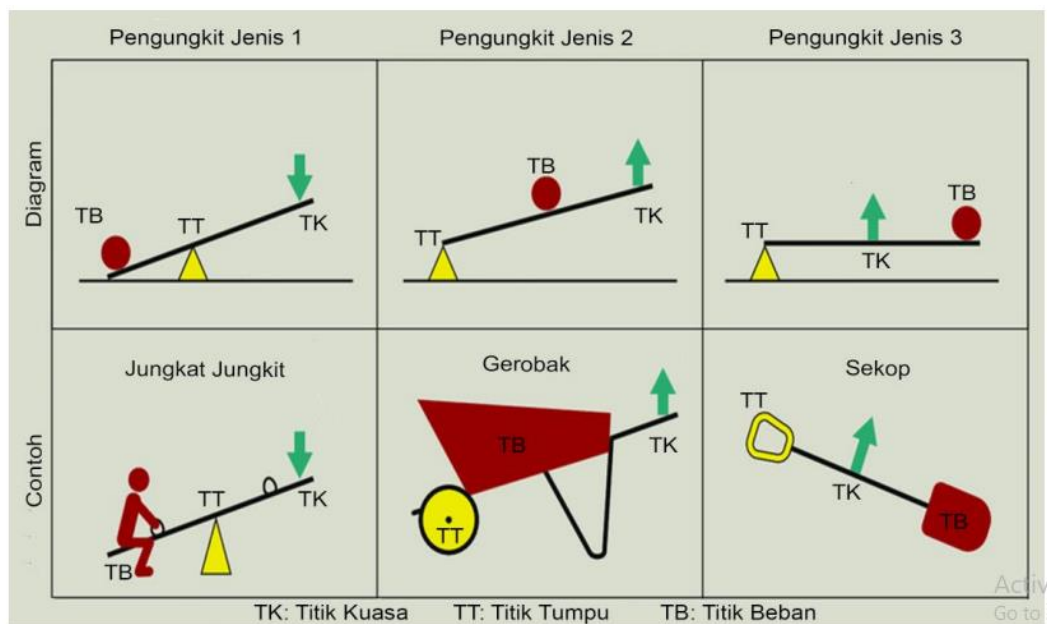
$F_B$  = gaya beban

$F_K$  = gaya kuasa

$L_K$  = lengan kuasa

$L_B$  = lengan beban

Contoh alat-alat yang merupakan pengungkit antara lain gunting, linggis, jungkat-jungkit, pembuka botol, pemecah biji kenari, sekop, koper, pinset, dan sebagainya. Berdasarkan posisi bagian-bagian pada sistem kerja tersebut, tuas dapat dibagi menjadi tiga, yaitu tuas jenis pertama, tuas jenis kedua, dan tuas jenis ketiga.



**Gambar 2.6** Diagram bagian-bagian pengungkit

Sumber: gambar adaptasi dari Nicolas D. Petterson

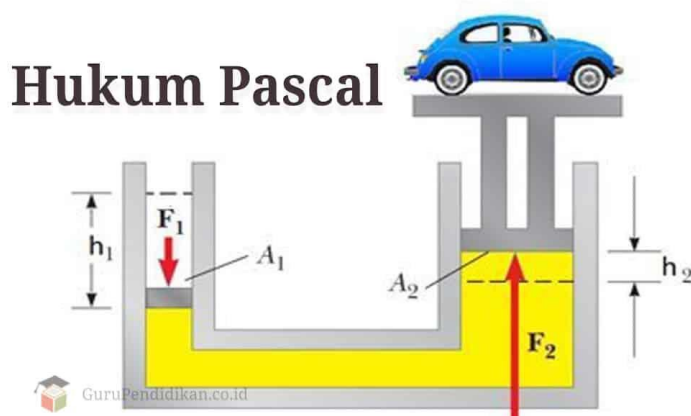
1. Pengungkit Jenis Pertama : susunan titik tumpu berada ditengah titik kuasa dan titik beban
2. Pengungkit Jenis Kedua : susunan titik beban berada ditengah titik tumpu dan titik kuasa

3. Pengungkit Jenis Ketiga : susunan titik kuasa berada ditengah titik tumpu dan titik beban

- **Pemanfaatan dongkrak hidrolis sebagai pengungkit ketiga**

Fungsi utama dari pengungkit yaitu memindahkan beban yang lebih berat. Prinsipnya adalah jika beban dekat dengan titik tumpu dan maka gaya harus diletakan jauh dari titik tumpu dengan begitu kita dapat menggunakan gaya yang kecil untuk memindahkan beban yang besar. Pengungkit semacam itu dikatakan beroperasi dengan keuntungan mekanis.

Dongkrak hidrolis selain memanfaatkan konsep tekanan, dongkrak hidrolis juga menerapkan prinsip pengungkit. Dengan menggunakan alat ini kita dapat mengangkat mobil yang berat dengan gaya yang lebih kecil dari berat mobil tersebut.



**Gambar 2.7** Prinsip kerja dongkrak hidrolis

Sumber : Guru pendidikan.com

Prinsip kerja dongkrak ini menggunakan **prinsip hukum Pascal**. Alat ini memiliki dua tabung utama yang berhubungan dan memiliki diameter dengan ukuran berbeda. Kedua tabung ini ditutup dan diisi cairan sehingga saat tabung

yang lebih kecil ditekan maka muncul tekanan yang tersebar secara merata ke segala arah.

Hal ini juga bekerja pada tempat mobil diletakkan. Cairan ini akan memberikan gaya dorong terhadap tabung dengan diameter yang besar sehingga akan muncul kekuatan untuk bisa mengangkat mobil. Desain dari dongkrak hidrolik ini memiliki bentuk botol dimana akan ada sebuah tuas yang bisa digunakan untuk mengangkat mobil. Tuas ini bisa digunakan saat ingin mengangkat mobil supaya dongkrak bisa memompa bagian atas supaya mobil bisa naik.

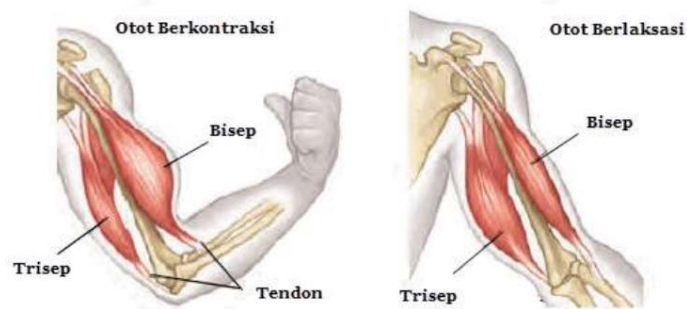
- **Prinsip Kerja Dongkrak Hidrolik pada Sistem Gerak Manusia**

- 1) Saat mendongkrak mobil, otot, tulang, dan sendi manusia akan bekerja bersama-sama.
- 2) Saat memasang dongkrak, kepala akan menunduk ke bawah dan menerapkan prinsip pengungkit jenis I, titik tumpu berada di tengah (titik tumpu di tulang leher, beban di dagu, dan kuasa berada di kepala bagian belakang).

- **Prinsip Kerja Pengungkit pada Sistem Gerak Manusia**

Pada saat manusia melakukan aktivitas, maka otot, tulang, dan sendi akan bekerja bersama-sama. Prinsip kerja ketiganya seperti sebuah pengungkit, dimana tulang sebagai lengan, sendi sebagai titik tumpu dan kontraksi dan relaksasi otot memberikan gaya untuk menggerakkan tubuh.

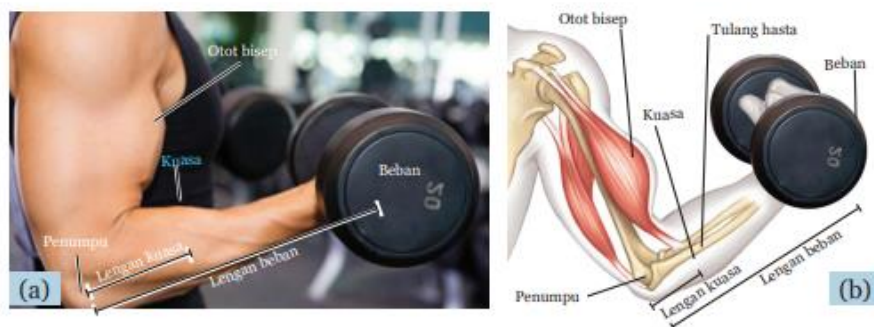




**Gambar 2.8** Otot Berkontraksi dan Otot Berelaksasi

Sumber : Dok. Kemdikbud

Ketika tangan ditekuk (bisep berkontraksi dan trisep relaksasi) dan membawa beban di telapak tangan maka akan seperti **prinsip kerja pengungkit jenis pertama**. Letak titik beban berada di ujung, titik tumpu di tengah dan titik kuasa di ujung satunya. Pada peraga ini, telapak tangan berfungsi sebagai titik beban, siku berfungsi sebagai titik tumpu dan pangkal lengan atau otot bisep dan trisep berfungsi sebagai titik kuasa.



**Gambar 2.9** (a) seseorang mengangkat barbel, (b) posisi lengan kuasa

Sumber : Dok. Kemdikbud

Pada saat mengangkat barbel telapak tangan yang menggenggam barbel berperan sebagai gaya beban, titik tumpu berada pada siku (sendi di antara lengan atas dan lengan bawah), dan kuasanya adalah lengan bawah. Titik tumpu berada di antara lengan beban dan kuasa, oleh karena itu lengan disebut sebagai **pesawat sederhana pengungkit jenis ketiga**.

### **2.3.3 Energi Kimia menjadi Energi Gerak**

Energi adalah kemampuan untuk melakukan usaha. Energi dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk yang lainnya. Energi bermanfaat pada saat terjadinya perubahan bentuk. Perubahan bentuk energi tersebut disebut dengan transformasi energi. Makanan merupakan sumber energi bagi tubuh manusia. Makanan yang masuk ke dalam tubuh akan mengalami perombakan dari molekul kompleks menjadi molekul sederhana. Perombakan ini akan menghasilkan sejumlah energi. Zat makanan yang berperan sebagai sumber energi adalah karbohidrat, lemak, dan protein. Berikut beberapa kandungan bahan kimia yang terdapat dalam makanan yang dapat digunakan sebagai sumber energi bagi tubuh manusia.

#### **1. Karbohidrat**

Karbohidrat merupakan senyawa kimia yang tersusun atas unsur-unsur karbon. Bahan makanan yang banyak mengandung karbohidrat, misalnya beras, jagung, kentang, gandum, umbi-umbian, dan buah-buahan yang rasanya manis.

#### **2. Protein**

Protein merupakan senyawa kimia yang mengandung unsur C, H, O, N (kadang juga mengandung unsur P dan S).

#### **3. Lemak**

Lemak merupakan senyawa kimia yang mengandung unsur C, H, dan O. Peran lemak untuk menyediakan energi sebesar 9 Kalori/gram, melarutkan vitamin A, D, E, K, dan menyediakan asam lemak esensial bagi tubuh manusia.

### **2.4 Penelitian Relevan**

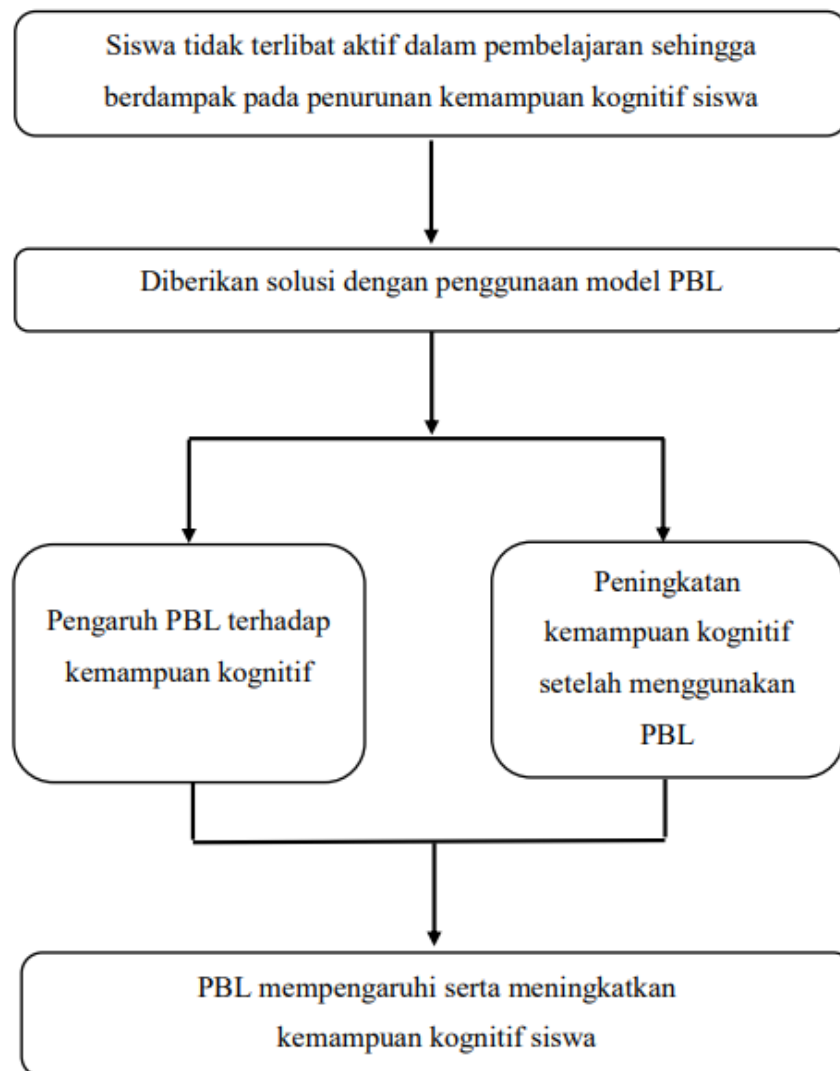
Untuk kelengkapan penelitian ini, maka penulis merujuk beberapa penelitian sebelumnya. Beberapa penelitian yang relevan dan berkaitan dengan pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan kognitif siswa yang terdapat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Penelitian relevan

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Koto, Y,A., Rizal, M, S., & Zulfah (2021).	Pengaruh Model <i>Problem Based Learning</i> Berbantuan Media Visual Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa Kelas IV SDN 005 Langgini	Dalam penelitian ini adanya pengaruh dari model <i>problem based learning</i> yang lebih efektif dibandingkan dengan menggunakan model konvensional. Maka dapat diartikan bahwa model <i>problem based learning</i> berpengaruh terhadap meningkatkan kemampuan kognitif siswa kelas IV di SD Negeri 005 Langgini.
2.	Hasanah, M., & Fitria, Y (2021).	Pengaruh Model <i>Problem Based Learning</i> Terhadap Kemampuan Kognitif IPA pada Pembelajaran Tematik Terpadu	Terdapat pengaruh dari model <i>Problem Based Learning</i> terhadap kemampuan kognitif IPA pada pembelajaran tematik, hal ini dibuktikan dari diperolehnya hasil bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen adalah 78,22 sedangkan rata-rata nilai kelas 25ontrol adalah 68,41.
3.	Sarimuddin, Muhiddin, & Ristiana, E (2021).	Pengaruh Model <i>Problem Based Learning</i> Terhadap Kemampuan Kognitif Dan Keterampilan Berpikir Kritis Materi IPA Siswa	Pengaruh model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> yang signifikan terhadap kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi IPA kelas V SD di Kecamatan Herlang Kabupaten Bulukumba.

		Kelas V SD Di Kecamatan Herlang Kabupaten Bulukumba	
4.	Stevani, M, A., Simatupang, H., & Sinaga, D (2023).	Pengaruh <i>Problem Based Learning</i> terhadap Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Proses Sains Materi Sistem Peredaran Darah Kelas VIII SMP Negeri 1 Pancur Batu	Peningkatan hasil belajar kelas model pembelajaran PBL yang lebih tinggi daripada kelas 26ontrol setelah diberikan perlakuan yang berbeda membuktikan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> terhadap kemampuan kognitif pada materi sistem peredaran darah kelas VIII SMP Negeri 1 Pancur Batu T.P 2022/2023.
5.	Ramadhan, I. (2021)	Penggunaan Metode Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Keaktifan Belajar Siswa Pada Kelas XI IPS 1	Hasil dari penelitian yang dilakukan bahwa pembelajaran berbasis masalah (PBL) cukup efektif di dalam mengembangkan kemampuan peserta didik serta dalam pembelajaran ini, peserta didik juga memiliki nilai-nilai karakter yang terdapat dalam kegiatan pembelajaran seperti nilai tanggung jawab, kerjasama, demokrasi, dan lain-lain, serta peserta didik dapat berpartisipasi aktif dalam mengemukakan pendapat.

## 2.5 Kerangka Berfikir



Gambar 2.10 Kerangka berfikir

## 2.6 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini yaitu sebagai berikut:

Ha : Terdapat pengaruh menggunakan model *problem based learning* (PBL) terhadap kemampuan kognitif siswa di kelas VIII SMP.

H0 : Tidak terdapat pengaruh menggunakan model *problem based learning* (PBL) terhadap kemampuan kognitif siswa di kelas VIII SMP.