

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Praktikum

Metode praktikum adalah pendekatan pembelajaran yang melibatkan pelaksanaan eksperimen oleh guru dan peserta didik untuk menguji kebenaran informasi, menjawab pertanyaan, dan menguji hipotesis. Guru memberikan arahan, instruksi, atau petunjuk kepada peserta didik sebelum melakukan kegiatan praktikum. Selama kegiatan, peserta didik menggunakan alat-alat tertentu untuk melakukan praktik secara langsung.

Kegiatan praktikum mencakup beberapa nilai penting. Pertama, peserta didik dapat menemukan dan membuktikan pernyataan dari guru dan teks pelajaran. Kedua, kegiatan praktikum menyediakan suatu aktivitas yang dapat menguntungkan dan secara emosional memuaskan. Ketiga, dengan kegiatan praktikum peserta didik memperoleh pengetahuan ilmiah dan pandangan ilmiah, yang merupakan dua sasaran utama mengajar sains. Keempat, praktikum menyediakan peluang untuk pelatihan dalam metode ilmiah untuk memecahkan masalah. Kelima, kegiatan praktikum membentuk peserta didik mampu bekerjasama, menambah wawasan, inisiatif, percaya diri dan jujur. Keenam, kegiatan praktikum menyediakan peluang untuk berlatih membaca skala, membuat diagram dan membiasakan para peserta didik untuk menggunakan berbagai peraralatan yang biasa digunakan ilmuwan.

Metode praktikum adalah memberikan peserta didik kesempatan untuk melakukan eksperimen sendiri terkait dengan proses yang dibahas (Sumiati, 2016). Menurut Syaiful Sagala (2013), metode praktikum adalah cara penyajian materi pelajaran di mana peserta didik secara langsung melakukan eksperimen untuk membuktikan pertanyaan atau hipotesisnya. Dua definisi yang disebutkan dari Sumiati (2016) dan Syaiful Sagala (2013) memiliki kesamaan dalam menggambarkan esensi dari metode praktikum. Pertama, peserta didik melakukan percobaan sendiri. Peserta didik berperan aktif dalam melakukan

eksperimen atau percobaan. Peserta didik tidak hanya mendengarkan atau membaca tentang konsep atau teori, tetapi juga secara langsung terlibat dalam menjalankan eksperimen. Kegiatan ini akan mempengaruhi keterampilan kreatif peserta didik.

Kedua kegiatan praktikum merupakan tujuan pembuktian. Metode praktikum dirancang untuk memungkinkan peserta didik membuktikan atau menguji sendiri konsep, pernyataan, atau hipotesis yang diajarkan dalam pelajaran. Ini memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk mengalami sendiri konsep-konsep tersebut melalui percobaan. Ketiga, praktikum adalah pembelajaran aktif. Metode ini mendorong pembelajaran aktif, di mana peserta didik tidak hanya menerima informasi dari guru atau teks, tetapi juga berpartisipasi aktif dalam memahami konsep dan proses yang terlibat agar dapat melatih keterampilan kreatif peserta didik. Keempat, Praktikum merupakan salah satu penyajian bahan Pelajaran. Metode praktikum adalah cara penyajian bahan pelajaran, di mana teori atau konsep disajikan melalui tindakan praktis. Ini membantu peserta didik untuk lebih memahami dan menginternalisasi pelajaran.

## **B. *Higher Order Thinking Laboratory***

### *1. Pengertian Higher Order Thinking Laboratory*

*Higher Order thinking Laboratory* (HOT-Lab) merupakan kegiatan pembelajaran yang dikembangkan dari strategi pembelajaran HOTS (*Higher Order Thinking Skills*). HOTS merupakan sebuah proses dimana peserta didik harus dapat mengolah dan menganalisis data dan informasi dengan cara kreatif yang dapat menciptakan pengertian baru (Abraham et al., 2021). HOTS dapat memberikan dampak besar pada pengembangan peserta didik. Penerapan metode HOTS dapat meningkatkan keterampilan dan kreativitas bagi peserta didik. Peserta didik diajak untuk dapat menganalisis, mengevaluasi dan juga berkreasi dalam kegiatan pembelajaran (Ramli & Arsyad, 2021). Pembelajaran yang berhasil adalah pembelajaran yang dapat membuat peserta didik dapat berpikir secara kreatif dan dapat memecahkan permasalahan dengan kreatif dan memahami pembelajaran dengan baik.

Brookhart (2010) menjelaskan bahwa HOTS terbagi menjadi tiga kategori utama: (1) HOTS sebagai *transfer* (2) HOTS sebagai *critical thinking* (3) HOTS sebagai *problem solving*. HOTS sebagai *transfer* mengharuskan peserta didik tidak hanya untuk mengingat tetapi juga untuk memahami dan dapat menggunakan apa yang telah dipelajari. HOTS sebagai *critical thinking* adalah suatu pemikiran reflektif yang masuk akal, berfokus dalam menentukan apa yang harus dipercaya atau dilakukan. *Critical thinking* disebut juga dengan seni berpikir yang mencakup penalaran, mempertanyakan dan menyelidiki, mengamati dan menggambarkan, membandingkan dan menghubungkan, menemukan kompleksitas, dan mengeksplorasi sudut pandang. HOTS sebagai *problem solving* adalah “dapat berpikir” dimana peserta didik mengetahui bagaimana memecahkan masalah baru dan menciptakan sesuatu yang baru sebagai solusi.

## 2. Sintaks Praktikum Higher Order Thinking Laboratory

Kegiatan praktikum HOT-lab terdiri dari tiga sesi penting yang dilaksanakan. Setiap sesi memiliki kegiatan khusus dan berbeda. Tahap kegiatan praktikum HOT-Lab yaitu pra lab, lab dan pasca lab (Malik et al., 2018).

### a. Pra Lab

Kegiatan pra lab merupakan tahap pertama yang dilaksanakan pada kegiatan praktikum HOT-Lab. Kegiatan yang dilaksanakan adalah pemecahan masalah (*real world problem*). Peserta didik diberikan sebuah permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan materi Hukum Newton. Kegiatan pra lab menyajikan pertanyaan-pertanyaan berupa pertanyaan eksperimen, menentukan dan mengevaluasi ide, pertanyaan konseptual serta dapat memberikan prediksi. Pertanyaan tersebut merupakan dasar sebelum pelaksanaan kegiatan praktikum.

*Real world problem* yang diberikan merupakan acuan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan tahap pra lab yang diberikan. *Real world problem* memiliki beberapa karakteristik yakni: 1) Berhubungan dengan aktivitas sehari-hari, 2) Memiliki sifat objektif, 3) Mengandung motivasi, 4) Ada keterbatasan dalam menyelesaikan masalah, 5) Terdapat pilihan jawaban alternatif, 6) Solusi

masalah memerlukan analisis dan tidak sederhana, 7) Analisis tidak bersifat matematis, 8) Solusi hanya bisa diuji melalui eksperimen, 9) Menerapkan konsep atau prinsip dasar fisika.

Pertanyaan eksperimen merupakan pertanyaan untuk menguji keterampilan peserta didik dalam mencari jawaban sebagai bahan penentuan solusi permasalahan pada *real world problem* seperti pertanyaan “Apakah dengan menambah tenaga saat mendorong gerobak dapat meningkatkan kecepatan? jelaskan!”. Peserta didik kemudian diminta untuk memberikan ide yang menurutnya paling sesuai dengan *real world problem* yang diberikan pada kegiatan menentukan dan mengevaluasi ide. Peserta didik melakukan diskusi kelompok untuk menyepakati ide yang digunakan untuk menyelesaikan masalah.

Peserta didik diberi acuan dengan pertanyaan konseptual yang berkaitan dengan *real world problem* dan materi Hukum Newton. Pertanyaan ini akan membantu peserta didik dalam menjawab pertanyaan prediksi dan membantu dalam merencanakan cara menganalisis data. Kegiatan pada tahap ini meliputi pemberian tugas untuk menganalisis hubungan yang akan digunakan sebagai dasar penyusunan hipotesis, prosedur percobaan, analisis data dan kesimpulan. Peserta didik dapat memberikan prediksi terkait hasil dan atau hubungan antar variable yang akan diukur serta prediksi tentang apa yang akan terjadi dalam kegiatan praktikum sebelum dilaksanakannya kegiatan tersebut.

#### b. Tahap Lab

Tahap lab merupakan kegiatan inti dalam praktikum HOT-Lab. Tahap ini adalah kegiatan praktikum yang dilaksanakan oleh peserta didik. Kegiatan lab terdiri dari penentuan alat dan bahan, eksplorasi, pengukuran atau pengambilan data, analisis dan kesimpulan.

Kegiatan dimulai dengan peserta didik menentukan alat dan bahan yang akan digunakan dalam kegiatan praktikum. Peserta didik kemudian merancang dan menguji rangkaian/sistem kerja yang akan digunakan dalam kegiatan pengukuran. Kemudian peserta didik melakukan pengukuran variabel-variabel yang telah ditentukan. Pengukuran ini harus dilakukan secara berulang minimal

tiga kali untuk memastikan keakuratan data dan mengumpulkan data hasil percobaan yang dibutuhkan. Data tersebut kemudian ditulis dengan rapi pada Tabel pengamatan, sehingga memudahkan analisis dan interpretasi hasil percobaan.

Data yang telah terkumpul kemudian diolah untuk menentukan analisis hasil praktikum. Hasil dari analisis tersebut merupakan acuan untuk kesimpulan dari kegiatan praktikum yang dilaksanakan dan menguji kesesuaian dengan prediksi yang telah dibuat sebelumnya. Peserta didik kemudian menyimpulkan hasil percobaan berdasarkan hasil analisis data.

### c. Tahap Pasca Lab

Kegiatan yang dilaksanakan pada tahap pasca lab adalah presentasi dari hasil yang telah didapatkan dalam kegiatan praktikum atau kegiatan lab. Peserta didik diberi kebebasan dalam mempresentasikan hasil kegiatan praktikum dalam bentuk media poster. Tahap ini memberikan kebebasan kreativitas peserta didik dalam pembuatan media. Presentasi harus mencakup aspek aspek penting dari hasil praktikum yang dilaksanakan. Setiap kelompok harus mempresentasikan hasil yang dibuat dan ditanggapi oleh teman lainnya.

### 3. Kelebihan dan kekurangan metode praktikum HOT-Lab

Kegiatan yang dilaksanakan pada praktikum HOT-Lab mengandung kegiatan yang dapat meningkatkan keterampilan peserta didik. Seluruh kegiatan bertumpu pada peserta didik sehingga peserta didik harus melakukan eksplorasi yang akan meningkatkan keterampilan kreatif peserta didik. Kegiatan praktikum menggunakan model HOT-Lab memiliki keunggulan terutama dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif peserta didik (Putra et al., 2021). Kegiatan praktikum HOT-Lab juga memenuhi aspek aspek utama dan penting untuk kepentingan peserta didik pada pembelajaran abad ke-21.

Kelemahan dari model praktikum HOT-Lab adalah peserta didik harus memiliki kemampuan kognitif yang tinggi terkait konsep dasar fisika untuk menyelesaikan permasalahan. Selain itu, guru perlu mempertimbangkan alokasi waktu pembelajaran yang tepat saat menerapkan model ini, agar semua

tahapannya dapat diselesaikan. Pembuatan LKPD yang sesuai dengan karakteristik model praktikum HOT-Lab juga membutuhkan keterampilan tinggi dari guru, sehingga peserta didik dapat menyelesaikan tahapan pembelajaran dengan sistematis (Tifani, 2018).

### **C. Cookbook Laboratory**

Praktikum *cookbook laboratory* adalah metode pengajaran di laboratorium di mana peserta didik mengikuti serangkaian instruksi yang sangat rinci untuk mencapai hasil yang diinginkan. Pendekatan ini memudahkan peserta didik memahami konsep dasar dan mengembangkan keterampilan laboratorium dasar. Meskipun kurikulum pendidikan saat ini menekankan pentingnya mengembangkan berbagai kompetensi utama seperti kemampuan belajar, pemecahan masalah, komunikasi, dan kinerja tugas, banyak tugas laboratorium di sekolah masih menggunakan praktikum *cookbook laboratory* (Rokos & Zavodska, 2020). Artinya, tugas-tugas tersebut mengikuti prosedur tetap dan langkah-langkah yang sudah ditentukan sebelumnya, tanpa banyak variasi atau kesempatan bagi peserta didik.

Pendekatan *cookbook laboratory* dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah yang sudah ditentukan tanpa banyak berpikir kritis dari peserta didik. metode *cookbook laboratory* merupakan kegiatan yang sebagian besar hanya melibatkan mengamati dan mencatat. Peserta didik diberikan instruksi langkah demi langkah tentang cara melakukan eksperimen. Sistematis dan unsur-unsur petunjuk praktikum *cookbook lab* yang digunakan terdiri dari judul praktikum, tujuan praktikum, landasan teori, alat dan bahan, prosedur praktikum, Tabel pengamatan, pengolahan data, analisis data dan kesimpulan (Malik et al., 2018).

Judul praktikum berupa nama atau topik dari praktikum yang akan dilaksanakan yaitu Hukum I, II dan III Newton. Tujuan praktikum merupakan hasil atau pengetahuan yang diharapkan tercapai setelah melaksanakan kegiatan praktikum seperti peserta didik dapat menganalisis hubungan massa terhadap percepatan suatu benda pada materi Hukum II Newton. Landasan teori diberikan sebagai acuan dasar berupa konsep teoritis dan prinsip yang mendasari kegiatan praktikum. Alat dan bahan yang akan digunakan dalam kegiatan praktikum

sudah terperinci sehingga peserta didik tidak sulit mencari alat dan bahan yang akan digunakan.

Langkah-langkah terperinci yang harus diikuti selama praktikum tersedia dalam bagian prosedur praktikum. Prosedur praktikum memberikan panduan yang jelas dan sistematis untuk memastikan praktikum dilakukan dengan benar dan aman. Tabel pengamatan disediakan untuk mencatat seluruh hasil praktikum yang telah dilaksanakan. Tabel pengamatan diberikan judul serta variabel variable yang perlu diisi oleh peserta didik. Data yang dihasilkan kemudian diolah sehingga peserta didik dapat memberikan analisis beserta kesimpulan dari kegiatan yang dilaksanakan.

Metode ini memiliki beberapa keuntungan, salah satunya adalah efisiensi biaya. Instruksi yang sangat terstruktur, metode ini dapat mengurangi penggunaan bahan laboratorium dan meminimalkan waktu yang diperlukan untuk pengajaran, karena peserta didik dapat mengikuti prosedur yang sudah ditentukan tanpa memerlukan banyak bimbingan tambahan. Sumber daya dan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan eksperimen akan lebih sedikit sehingga membuat proses pembelajaran lebih efisien dari segi biaya (Nicolaidou, 2019).

Kekurangan dari metode praktikum *cookbook laboratory* tidak dapat meningkatkan keterampilan proses meskipun sering melakukan kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum dengan hanya mengikuti prosedur yang sudah tertulis dalam petunjuk praktikum merupakan salah satu penyebab dari tidak meningkatnya keterampilan proses. Peserta didik tidak dilatih untuk merumuskan permasalahan atau merancang eksperimen untuk menjawab permasalahan dalam praktikum (Malik et al., 2019).

#### **D. Keterampilan Berpikir Kreatif**

##### **1. Pengertian Berpikir Kreatif**

Keterampilan berpikir kreatif menjadi unsur yang sangat penting dalam menghadapi tantangan pembelajaran. Keterampilan ini mencerminkan kemampuan untuk merubah, mengembangkan, dan memecahkan masalah dengan cara yang inovatif. Hal ini juga melibatkan kemampuan untuk melihat



situasi atau masalah dari sudut pandang yang berbeda serta untuk menghasilkan beragam ide dan gagasan yang tidak konvensional.

Berpikir kreatif adalah kemahiran dalam menggabungkan ide, menganalisis informasi dan menyelesaikan suatu permasalahan (Qomariyah et al., 2021). Keterampilan berpikir kreatif berkaitan erat dengan logika dan intuisi. Memiliki keterampilan berpikir kreatif berarti dapat mengembangkan dan membuat ide baru, mempertimbangkan informasi dalam proses memecahkan permasalahan (Rulistiani et al., 2023)

Keterampilan berpikir kreatif peserta didik dapat meningkatkan pemahaman, menumbuhkan rasa ingin tahu, dan menemukan solusi untuk masalah. Peserta didik juga dapat mengembangkan ide dan gagasan, menemukan interaksi, membuat dan mengeksekusi imajinasi, dan melihat sesuatu dari sudut yang berbeda (Adhitya et al., 2022).

Keterampilan berpikir kreatif dapat dilatih dengan memberikan kesempatan untuk berpikir dan menyampaikan ide-ide yang muncul sesuai dengan minat dan kebutuhan mereka. Keterampilan berpikir kreatif adalah kelancaran kombinasi berpikir logis dan berpikir divergen yang didasarkan pada intuisi tetapi tetap dalam kesadaran. Tujuan dari keterampilan berpikir kreatif adalah agar peserta didik dapat menghasilkan ide atau gagasan yang mungkin baru atau unik (Hasanah et al., 2023).

Dapat disimpulkan bahwa dengan berpikir kreatif, peserta didik dapat menggabungkan ide, menganalisis informasi, dan menyelesaikan masalah, yang menunjukkan hubungan erat antara logika dan intuisi. Keterampilan ini juga dapat meningkatkan pemahaman, menumbuhkan rasa ingin tahu, dan menemukan solusi untuk berbagai masalah dengan menghasilkan ide baru atau unik.

## 2. Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif

Indikator keterampilan berpikir kreatif menurut Guilford, seperti yang dirinci oleh Munandar (2009) terdiri dari *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan), *originality* (orisinalitas) dan *elaboration* (elaborasi). Indikator tersebut dirinci pada Tabel 2.1.



Tabel 2. 1 Indikator Keterampilan berpikir Kreatif

| No | Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif | Penjelasan  |
|----|---|---|
| 1  | <i>Fluency</i>                          | Kemampuan untuk menghasilkan banyak ide atau solusi dalam waktu singkat. Orang kreatif mampu menghasilkan banyak gagasan tanpa terlalu banyak hambatan  |
| 2  | <i>Flexibility</i>                      | Kemampuan untuk berpikir secara fleksibel dan menghasilkan berbagai macam gagasan atau solusi. Orang kreatif dapat melihat masalah dari berbagai sudut pandang dan mencari solusi yang tidak konvensional |
| 3  | <i>Originality</i>                      | Kemampuan untuk menghasilkan ide atau solusi yang baru, unik, dan tidak biasa. Orang kreatif cenderung melibatkan aspek-aspek yang tidak terduga atau aspek baru dalam pemikirannya.                      |
| 4  | <i>Elaboration</i>                      | Kemampuan untuk mengembangkan dan memperkaya ide atau solusi yang telah dihasilkan. Orang kreatif tidak hanya menghasilkan ide, tetapi juga mampu mengembangkannya secara mendalam dan rinci.             |

### 3. Proses Berpikir Kreatif dalam Pembelajaran

Keterampilan berpikir kreatif adalah elemen krusial dalam menghadapi tantangan pembelajaran, karena mencerminkan kemampuan untuk mengubah, mengembangkan, dan memecahkan masalah secara inovatif. Keterampilan ini melibatkan kemampuan melihat situasi dari berbagai perspektif serta menghasilkan ide-ide yang tidak konvensional. Ciri keterampilan berpikir kreatif dalam proses pembelajaran adalah:

- a. *Fluency*. Pada tahap ini, peserta didik diminta untuk mampu menghasilkan berbagai macam gagasan secara beragam diantaranya dengan cara peserta didik dapat mengajukan banyak pertanyaan, menjawab dengan banyak jawaban pada setiap pertanyaan, memiliki banyak ide tentang suatu masalah, dapat mengungkapkan ide-idenya dengan baik, dapat secara cepat menemukan kesalahan atau kekurangan pada suatu situasi atau objek.

- b. *Flexibility*. Peserta didik mampu menghasilkan ide, solusi, atau pertanyaan yang berbeda-beda diantaranya peserta didik dapat menghasilkan berbagai macam penafsiran (interpretasi) terhadap suatu gambar, cerita, atau permasalahan pada pertanyaan yang diajukan. Peserta didik juga dapat menerapkan konsep atau asas dengan berbagai cara, selalu mempertimbangkan situasi dan memikirkan suatu masalah dengan berbagai cara.
  - c. *Originality*. Peserta didik mampu membuat rancangan baru untuk menyelesaikan suatu permasalahan serta memiliki kemampuan untuk membuat kombinasi yang tidak biasa dari bagian atau elemen. Selain itu, peserta didik dapat memikirkan masalah atau hal-hal yang orang lain tidak pernah pikirkan, memilih untuk menggambar atau mendesain asimetri dan mencari cara yang berbeda dari stereotip.
  - d. *Elaboration*. Peserta didik mampu memperkaya dan mengembangkan suatu ide atau produk dengan menambah atau memperinci detail suatu objek, konsep, atau situasi sehingga lebih menarik. Peserta didik juga dapat mencari makna yang lebih mendalam dari solusi atau pemecahan masalah dengan mengikuti prosedur yang rinci.
4. Soal Keterampilan Berpikir Kreatif

Instrumen tes keterampilan berpikir kreatif yang digunakan adalah satu permasalahan untuk satu indikator soal keterampilan berpikir kreatif. Sehingga diberikan 4 soal berbeda untuk 4 indikator keterampilan berpikir kreatif.

a. *Fluency*

Indikator soal: Disajikan sebuah permasalahan terkait seorang yang kesulitan mendorong sebuah gerobak karena keadaan tertentu. Peserta didik diharapkan dapat menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi masalah tersebut dengan mengajukan pertanyaan yang relevan.

Soal: Ketika Ahmad sedang membantu orang tua mengangkat barang menggunakan gerobak di jalanan yang datar, Ahmad merasa kesulitan untuk membawa gerobak karena beban yang cukup berat. Ahmad ingin mencari

solusi kreatif untuk membuat gerobak lebih mudah dibawa tanpa mengurangi beban yang ada.



Sumber : <https://www.pngegg.com/>

Buatlah pertanyaan sebanyak banyaknya untuk menganalisis penyebab permasalahan yang Ahmad alami pada saat itu!

*b. Flexibility*

Indikator soal: Disajikan sebuah permasalahan terkait seorang anak yang mendorong sebuah meja. Peserta didik diharapkan dapat menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi masalah tersebut

Soal: Suatu hari Hilmi sedang membersihkan kelas. Pada saat itu Hilmi mencoba untuk memindahkan meja dengan cara mendorongnya. Hilmi memindahkan meja guru serta meja murid, diketahui bahwa ukuran meja guru lebih besar daripada meja murid. Hilmi merasa lebih mudah mendorong meja murid dibandingkan meja guru.



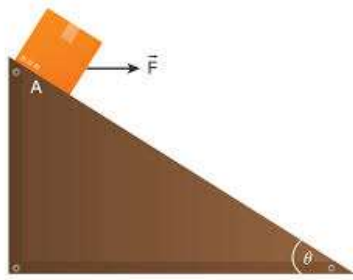
Sumber : <https://bobo.grid.id/>

Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi masalah tersebut!

*c. Elaboration*

Indikator Soal: Disajikan sebuah permasalahan terkait seorang pekerja yang sedang menurunkan sebuah barang. Peserta didik diharapkan dapat menambahkan dan memperkaya suatu gagasan dengan memberikan solusi permasalahan tersebut.

Soal: Hilman dan pegawai lainnya sedang menurunkan box besar ke dalam truk dengan bantuan papan sepanjang 1m seperti berikut.

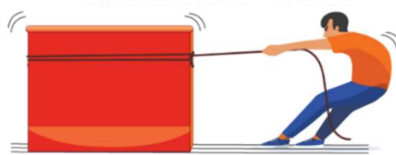


Pada percobaan pertama, box tersebut tidak tertahan sehingga menggelincir dengan cepat menyebabkan box tersebut rusak. Bagaimana solusi untuk Hilman agar box tersebut tidak rusak saat diturunkan melewati papan tersebut?

*d. Originality*

Indikator soal: Disajikan sebuah permasalahan terkait seorang yang sedang memindahkan sebuah barang. Peserta didik diharapkan dapat membuat desain agar dapat mengatasi permasalahan tersebut.

Soal: Hakim bekerja sebagai satpam di sebuah Instansi dekat rumahnya. Suatu hari Hakim diminta untuk memindahkan beberapa kardus besar dengan berat sekitar 40 kg yang berisi berkas instansi tersebut. Hakim kemudian memindahkan kardus tersebut menggunakan tali seperti gambar di berikut:



Sumber: <https://byjus.com/>

Namun ternyata, Hakim merasa sedikit lelah dan ingin menggunakan cara lain agar dapat menghemat tenaganya. Apa yang dapat dilakukan Hakim untuk memindahkan kardus lainnya dan dapat menghemat tenaganya dengan? Berikan jawaban dalam gambar serta penjelasan!

5. Keterkaitan Praktikum HOT-Lab dengan Keterampilan Berpikir Kreatif  
Keterkaitan modep praktikum HOT-Lab dengan keterampilan berpikir kreatif dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2. 2 Keterkaitan HOT-LAb dengan Keterampilan Berpikir Kreatif

| Tahap HOT-Lab | Kegiatan                        | Keterampilan Berpikir Kreatif   | Deskripsi Kegiatan   |
|---------------|---------------------------------|---------------------------------|--|
| Pra Lab       | <i>Real world Problem</i>       | <i>Fluency</i>                  | Peserta didik diberikan sebuah permasalahan sehari hari yang berkaitan dengan materi Hukum Newton. Permasalahan yang diberikan berupa permasalahan yang objektif, diketahui oleh seluruh peserta didik, memiliki keterbatasan dalam penyelesaiannya, terdapat alternatif jawaban yang tidak bersifat matematis sehingga peserta didik dapat memahami dengan baik terkait permasalahan yang diberikan |
|               | Menjawab pertanyaan eksperimen  | <i>Fluency</i>                  | Disajikan sebuah pertanyaan untuk menguji keterampilan peserta didik dalam mencari jawaban sebagai bahan penentuan solusi permasalahan pada <i>real world problem</i>  |
|               | Menentukan dan mengevaluasi ide | <i>Flexibility</i>              | Peserta didik diminta untuk memberikan ide yang menurutnya paling sesuai dengan <i>real world problem</i> yang diberikan   |
|               | Pertanyaan konseptual           | <i>Fluency</i>                  | Peserta didik diberi acuan dengan pertanyaan konseptual yang berkaitan dengan <i>real world problem</i> dan materi Hukum Newton.   |
|               | Pertanyaan prediksi             | <i>Flexibility, Elaboration</i> | Peserta didik dapat memberikan prediksi terkait hasil dan atau hubungan antar variable yang akan diukur dalam kegiatan praktikum sebelum dilaksanakannya kegiatan tersebut.  |
| Tahap Lab     | Menentukan alat dan bahan       | <i>Fluency</i>                  | Peserta didik menentukan alat dan bahan yang akan digunakan dalam kegiatan praktikum.  |

| Tahap HOT-Lab | Kegiatan   | Keterampilan Berpikir Kreatif                | Deskripsi Kegiatan   |
|---------------|------------|--|--|
|               | Eksplorasi | <i>Flexibility, Originality</i>              | Peserta didik membuat rancangan alat praktikum yang akan digunakan.  |
|               | Pengukuran | <i>Fluency, Elaboration</i>                  | Peserta didik melakukan pengukuran dimulai dengan penentuan variabel yang akan dicari, pembuatan Tabel untuk hasil pengukuran dan melakukan pengukuran menggunakan alat praktikum yang telah dibuat. |
|               | Analisis   | <i>Flexibility, Elaboration, Originality</i> | Peserta didik mengolah data yang telah didapatkan dari kegiatan praktikum dan membuat analisis berupa hubungan antar variabel yang didapatkan  |
|               | Kesimpulan | <i>Fluency, Elaboration</i>                  | Peserta didik membuat kesimpulan dari kegiatan yang telah dilaksanakan baik pada tahap Pra Lab maupun tahap Lab.   |
| Pasca Lab     | Presentasi | <i>Fluency, Elaboration</i>                  | Peserta didik melaksanakan presentasi hasil dari seluruh kegiatan di hadapan teman sebaya dan saling menanggapi terkait hasil yang didapatkan dari setiap peserta didik                              |

### E. Hukum Newton

Hukum Newton merupakan salah satu materi pada tingkat satu SMA (kelas X) pada kurikulum 2013 dengan kompetensi dasar (3.7) Menganalisis interaksi pada gaya serta hubungan antara gaya, massa dan gerak lurus benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari dan (4.7) Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait gaya serta hubungan gaya, massa dan percepatan dalam gerak lurus benda dengan menerapkan metode ilmiah

Dinamika partikel merupakan ilmu yang membahas tentang gaya-gaya yang menjadikan suatu partikel menjadi bergerak, atau dapat mempercepat atau memperlambat gerak suatu partikel Gerak merupakan perubahan kedudukan suatu benda terhadap titik acuan. Titik acuan sendiri dapat berupa titik awal posisi benda, titik tempat pengamat, atau suatu posisi lain yang dijadikan acuan.

Oleh karena gerak bergantung terhadap titik acuan, maka gerak bersifat relative (Abdullah, 2016).

Dalam buku Mikrajudin (2016) dijelaskan bahwa Benda selalu mengikuti aturan yang telah ditentukan. Ketika sebuah benda dilepaskan dari ketinggian tertentu, maka benda tersebut akan jatuh ke bawah kecuali ada gaya yang mempengaruhi arah geraknya. Benda yang dilemparkan secara horizontal akan selalu mengikuti lintasan melengkung ke arah bawah. Jika sebuah paku didekatkan ke magnet, paku itu akan ditarik ke arah magnet. Bumi selalu bergerak mengelilingi matahari dalam orbit yang telah ditentukan. Dengan kata lain, gerakan benda umumnya bersifat deterministik, yang berarti lintasan benda, arah kecepatan di setiap titik di lintasan, dan percepatan pada setiap saat benda tersebut dapat diramalkan.

Dengan sifat yang dapat diprediksi tersebut, hukum Newton digunakan untuk menjelaskan karakteristik gerak benda-benda tersebut. Newton merumuskan hukum-hukum gerak yang menjelaskan bahwa semua fenomena gerak dalam alam semesta dapat dijelaskan hanya dengan tiga prinsip sederhana.

#### 1. Hukum I Newton

Hukum I Newton menjelaskan Semua benda cenderung mempertahankan keadaannya, benda yang diam tetap diam dan benda yang bergerak, tetap bergerak dengan kecepatan konstant. Definisi tersebut menjelaskan adanya sifat kelembaman benda. Hukum I Newton adalah kasus khusus di mana tidak ada pengaruh luar yang bekerja pada sebuah benda, atau ketika gaya total yang bekerja sama dengan nol. Ini berarti bahwa jika total gaya yang bekerja pada sebuah benda adalah nol, maka benda tersebut akan tetap diam jika awalnya diam, atau akan terus bergerak dengan kecepatan konstan jika awalnya bergerak (Mirza, 2012).

Hukum I Newton berbunyi “Sebuah benda yang berada dalam keadaan diam akan tetap diam dan benda yang bergerak akan tetap bergerak dengan kecepatan konstan” (Budiarti et al., 2023). Sehingga dapat dirumuskan secara matematis.

$$\sum F = 0$$



Keterangan :

$\sum F$  : Resultan gaya yang bekerja pada benda (N)

Seperti halnya ketika seorang anak bermain yoyo. Saat dimainkan, yoyo akan terus berputar dan melaju tanpa adanya gesekan dari luar. Hal tersebut merupakan contoh dari prinsip inersia yang dijelaskan oleh Hukum I Newton.



Sumber: <https://id.pngtree.com/>

Gambar 2. 1 Contoh Hukum I Newton.

Hukum ini menyatakan bahwa suatu benda akan tetap berada dalam keadaan diam atau bergerak dengan kecepatan konstan kecuali ada gaya luar yang bekerja padanya. Tidak adanya gaya luar menyebabkan yoyo terus bergerak karena tidak ada gaya yang menghambat pergerakan yoyo. Selain itu, yoyo akan terus bergerak dengan kecepatan konstan. Jadi, tanpa gesekan atau pengaruh luar lainnya, yoyo akan terus melaju karena tidak ada gaya yang memperlambat atau menghentikannya.

## 2. Hukum II Newton

Hukum II Newton menjelaskan bahwa benda dapat diubah keadaan geraknya jika pada benda bekerja gaya. Hukum tersebut juga menjelaskan hubungan antara resultan gaya yang bekerja pada benda dengan massa dan percepatannya. Bunyi dari Hukum II Newton adalah "Percepatan benda berbanding terbalik dengan massanya dan sebanding dengan resultan gaya yang bekerja padanya" (Budiarti, 2023). Persamaan hukum II Newton dapat ditulis sebagai berikut.

$$\sum F = ma$$

Keterangan :

$m$  : Massa benda (kg)

$a$  : Percepatan yang dialami benda ( $m/s^2$ )

Hukum II Newton, yang juga dikenal sebagai hukum percepatan, menyatakan bahwa percepatan suatu benda berbanding lurus dengan gaya total yang bekerja padanya dan berbanding terbalik dengan massa benda tersebut. Contohnya adalah ketika seorang yang mendorong gerobak, maka terdapat gaya yang bekerja pada proses pendorongan gerobak tersebut.



Sumber: <https://id.pngtree.com/>

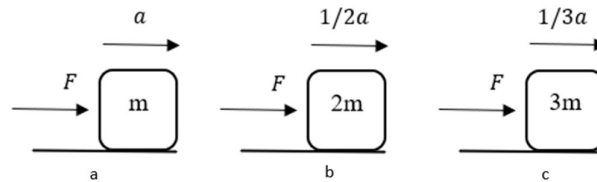
Gambar 2. 2 Contoh Hukum II Newton.

Ketika seseorang mendorong gerobak, seorang memberikan gaya ( $F$ ) ke arah gerobak. Gaya ini berasal dari otot-otot orang tersebut yang mendorong gerobak ke depan. Massa gerobak ( $m$ ) adalah total massa dari gerobak itu dengan ditambah apa pun yang ada di dalamnya. Hukum II Newton menyatakan bahwa percepatan gerobak ( $a$ ) akan sebanding dengan gaya yang diberikan dan berbanding terbalik dengan massa gerobak. Jika seseorang mendorong gerobak dengan gaya ( $F$ ) dan massa ( $m$ ) dapat dihitung dengan rumus  $a = \frac{F}{m}$

Hukum II Newton memberikan cara untuk memahami bagaimana gaya mempengaruhi gerakan benda. Dalam konteks seseorang yang mendorong gerobak, hukum ini membantu dalam menghitung percepatan gerobak berdasarkan gaya yang diberikan dan massa gerobak.

a. Pengaruh massa terhadap percepatan sebuah benda

Jika terdapat sebuah gaya dan massa, ilustrasi pengaruh massa terhadap percepatan dapat dilihat pada Gambar 2.3.

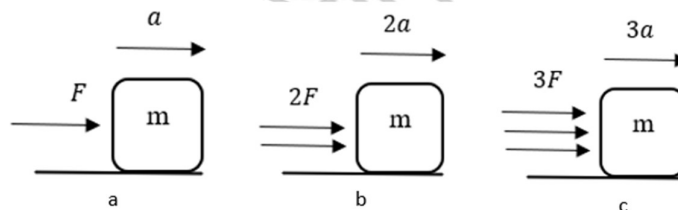


Gambar 2. 3 Pengaruh Massa Terhadap Percepatan.

Berdasarkan Gambar 2.3, (a) merupakan situasi dengan diberikan  $F$  dan  $m$  yang menghasilkan nilai  $a$ . (b) merupakan situasi dengan  $F$  dan  $2m$  yang menghasilkan nilai  $1/2a$ . (c) merupakan situasi dengan diberikan  $F$  dan  $3m$  yang menghasilkan nilai  $1/3a$ . Dari ketiga situasi tersebut, dapat dilihat bahwa Ketika gaya yang sama diterapkan pada massa yang berbeda, percepatan yang dihasilkan berbanding terbalik dengan massa. Semakin besar massa, semakin kecil percepatan yang dihasilkan jika gaya tetap konstan.

b. Pengaruh gaya terhadap percepatan sebuah benda

Pengaruh gaya terhadap percepatan dapat diilustrasikan dengan beberapa situasi pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 4 Pengaruh Gaya Terhadap Percepatan.

Berdasarkan Gambar 2.4, (a) merupakan situasi dengan diberikan  $F$  dan  $m$  yang menghasilkan nilai  $a$ . (b) merupakan situasi dengan diberikan  $2F$  dan  $m$  yang menghasilkan nilai  $2a$ . (c) merupakan situasi dengan diberikan  $3F$  dan  $m$  yang menghasilkan nilai  $3a$ . Dari ketiga situasi yang terdapat pada Gambar 2.4, dapat terlihat bahwa ketika massa benda tetap konstan, percepatan yang dihasilkan

berbanding lurus dengan gaya yang diterapkan. Semakin besar gaya yang diterapkan, semakin besar percepatan yang dihasilkan.

Berdasarkan prinsip Hukum II Newton dan persamaan yang disebutkan di atas, dapat dipahami bahwa percepatan benda berhubungan sebanding dengan gaya yang bekerja pada benda dan berbanding terbalik dengan massa benda itu. Berbagai pengamatan ditemukan bahwa untuk menghasilkan perubahan kecepatan yang sama, diperlukan pengaruh luar yang berbeda besarnya pada benda yang berbeda. Sebaliknya, dengan pengaruh luar yang sama, perubahan kecepatan pada berbagai benda ternyata bervariasi (Mirza, 2012). Ini berarti bahwa jika gaya yang bekerja pada suatu benda semakin besar, maka percepatan benda juga akan semakin besar. Sebaliknya, jika massa benda semakin besar, maka percepatan benda akan semakin kecil.

### 3. Hukum III Newton

Hukum III Newton menjelaskan prinsip bahwa terdapat gaya reaksi yang memiliki besaran yang sama dengan gaya aksi, namun arahnya berlawanan. Jika suatu objek memberikan gaya pada objek lain (gaya aksi), maka objek kedua akan memberikan gaya yang besarnya setara namun berlawanan arah pada objek pertama (gaya reaksi). Gaya aksi reaksi berlaku pada benda yang berbeda sehingga tidak saling meniadakan.

Hukum III Newton berbunyi “Bilamana sebuah benda mengerahkan gaya pada benda kedua, benda kedua ini akan mengerahkan gaya yang sama besarnya namun berlawanan arah pada benda pertama” (Budiarti, 2023). Persamaan dari Hukum III Newton dapat dituliskan.

$$F_{aksi} = -F_{reaksi}$$

Hukum III Newton, yang juga dikenal sebagai hukum aksi-reaksi, menyatakan bahwa untuk setiap aksi, ada reaksi yang sama besar dan berlawanan arah. Seperti ketika seorang sedang mendayung perahu, maka dalam proses tersebut terdapat gaya-gaya yang berkaitan dengan Hukum III Newton.



Sumber: <https://www.pngegg.com/>

Gambar 2. 5 Contoh Hukum III Newton.

Ketika seseorang menggunakan dayung untuk mendayung, pendayung mendorong air ke belakang dengan gaya tertentu. Gaya ini disebut gaya aksi. Menurut Hukum III Newton, air memberikan gaya reaksi yang sama besar tetapi berlawanan arah pada dayung. Gaya tersebut adalah gaya reaksi. Gaya reaksi yang diberikan oleh air pada dayung mendorong perahu ke depan. Meskipun gaya aksi diarahkan ke belakang (mendorong air), gaya reaksi yang sama besar dan berlawanan arah menyebabkan perahu bergerak maju. Fenomena ini adalah contoh klasik dari bagaimana aksi dan reaksi bekerja dalam kehidupan sehari-hari sesuai dengan Hukum III Newton.