

BAB 2 TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Hasil Belajar Peserta Didik

2.1.1.1 Pengertian Hasil Belajar

Kingskey (dalam Rusman, 2017) mengungkapkan bahwa belajar terjadi Ketika suatu Tindakan yang dihasilkan atau diubah melalui aktivitas dan latihan. Menurut Whitaker (dalam Rusman, 2017) perubahan yang timbul dilakukan secara sadar dan direncanakan untuk menghasilkan perubahan perilaku yang positif. Dari beberapa pengertian belajar menurut para ahli, belajar dapat disimpulkan merupakan perubahan perilaku. Dalam hal ini, perubahan perilaku yang terjadi merupakan usaha sadar dari individu yang bersangkutan akibat dari proses belajar. Perubahan perilaku tersebut dapat berupa perubahan dalam aspek kognitif, afektif, maupun psikomotorik. Proses belajar terjadi akibat interaksi peserta didik dengan lingkungannya, setelah proses belajar selesai, peserta didik akan mendapatkan suatu hasil belajar. Arikunto (dalam Setiawan, 2017) menyatakan bahwa lingkungan yang dapat mempengaruhi hasil belajar peserta didik terdiri atas dua jenis, yaitu lingkungan manusia dan lingkungan bukan manusia. Lingkungan manusia dapat berupa guru, wali kelas, serta teman sekelas, dan lingkungan bukan manusia diantaranya keadaan sosial budaya, sekolah, serta lembaga pendidikan. Fatirul & Walujo (2020) mengartikan hasil belajar sebagai puncak dari proses belajar. Dimiyati & Mudjiono (2015) mengartikan hasil belajar sebagai hasil dari suatu interaksi belajar dan tindakan belajar.

Hasil belajar dapat berupa dampak pendidikan dan dampak pengiring. Dimiyati & Mudjiono (2015) mendefinisikan dampak pendidikan sebagai hasil yang dapat diukur, seperti nilai pada rapor peserta didik. Sementara itu, dampak pengiring adalah penerapan dari pengetahuan dan keterampilan dari bidang lain yang merupakan hasil dari transfer belajar. Adapun yang dimaksud dengan transfer belajar yaitu, proses mengaplikasikan pengetahuan atau keterampilan yang telah diperoleh ke dalam situasi atau konteks yang berbeda.

Gagne (dalam Dimiyati & Mudjiono, 2015) menyatakan bahwa hasil belajar adalah kapabilitas. Artinya, hasil belajar merupakan kemampuan atau kecakapan yang dimiliki peserta didik dalam melakukan sesuatu. Setelah belajar peserta didik akan memiliki keterampilan, pengetahuan, sikap dan nilai. Menurut Gagne (dalam Dimiyati & Mudjiono, 2015), hasil belajar peserta didik merupakan kapabilitas yang berupa:

1. Informasi verbal, yaitu kemampuan peserta didik untuk menyampaikan pengetahuan dalam bentuk bahasa, baik secara lisan atau tertulis.
2. Keterampilan intelektual, yaitu kemampuan peserta didik yang berperan dalam berasosiasi dengan lingkungan hidup serta mengemukakan konsep dan lambang.
3. Strategi kognitif, yaitu kemampuan peserta didik mengekspresikan dan mengarahkan aktivitas kognitifnya sendiri.
4. Keterampilan motorik, yaitu kemampuan peserta didik untuk melakukan berbagai aktivitas fisik mencakup gerakan tubuh.
5. Sikap, yaitu kemampuan peserta didik dalam menolak atau menerima objek berdasarkan penilaian terhadap objek tersebut.

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah perubahan perilaku dan keterampilan yang diperoleh peserta didik setelah melalui proses belajar, yang meliputi kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Menurut Bloom, tujuan pembelajaran berdasarkan hasil belajar peserta didik diklasifikasikan ke dalam tiga ranah, yaitu ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotorik. . Ranah kognitif merujuk pada tingkah laku yang menekankan pada aspek intelektual seperti pengetahuan, pemahaman, keterampilan berpikir, proses mental dan pengambilan keputusan. Ranah afektif merujuk pada tingkah laku yang menekankan pada aspek emosional dan perasaan, seperti sikap, minat, perasaan, dan kemampuan menyesuaikan diri dengan lingkungan. Sementara itu, keterampilan motorik seperti menulis, mengoperasikan alat, dan berolahraga termasuk dalam ranah psikomotorik. Menurut Setiawan (2017), pembelajaran yang dilaksanakan memiliki dua kemungkinan, yaitu pembelajaran berhasil atau pembelajaran gagal. Pembelajaran dikatakan berhasil jika tujuan yang sudah

ditetapkan dapat tercapai dan sebaliknya, pembelajaran dinyatakan gagal jika tujuan yang sudah ditetapkan tidak tercapai.

Menurut Krathwol (2002) hasil belajar ranah kognitif dibagi menjadi dua dimensi, yaitu dimensi pengetahuan dan dimensi kognitif.

1. Dimensi pengetahuan

Dimensi pengetahuan terdiri dari empat kategori, yakni sebagai berikut.

a. Pengetahuan faktual

Pengetahuan faktual adalah pengetahuan yang harus diketahui oleh peserta didik sebagai dasar untuk memahami suatu disiplin ilmu atau menyelesaikan masalah di dalamnya disebut sebagai pengetahuan faktual. Pengetahuan faktual meliputi pengetahuan tentang istilah-istilah dan pengetahuan tentang rincian dan unsur spesifik.

b. Pengetahuan konseptual

Pengetahuan konseptual merupakan pemahaman tentang hubungan antara elemen dasar dalam suatu struktur yang lebih besar yang memungkinkan keduanya untuk bekerja secara bersama-sama. Pengetahuan konseptual meliputi pemahaman tentang klasifikasi dan kategori, prinsip dan generalisasi, serta teori, model, dan struktur.

c. Pengetahuan prosedural

Pengetahuan prosedural merupakan pengetahuan tentang cara melakukan sesuatu, seperti metode, teknik, dan kriteria yang digunakan untuk mengaplikasikan keterampilan. Ini termasuk pengetahuan tentang keterampilan khusus yang berhubungan dengan bidang tertentu, algoritma, teknik dan metode yang spesifik pada suatu bidang, serta kriteria untuk menentukan prosedur yang tepat untuk digunakan.

d. Pengetahuan metakognitif

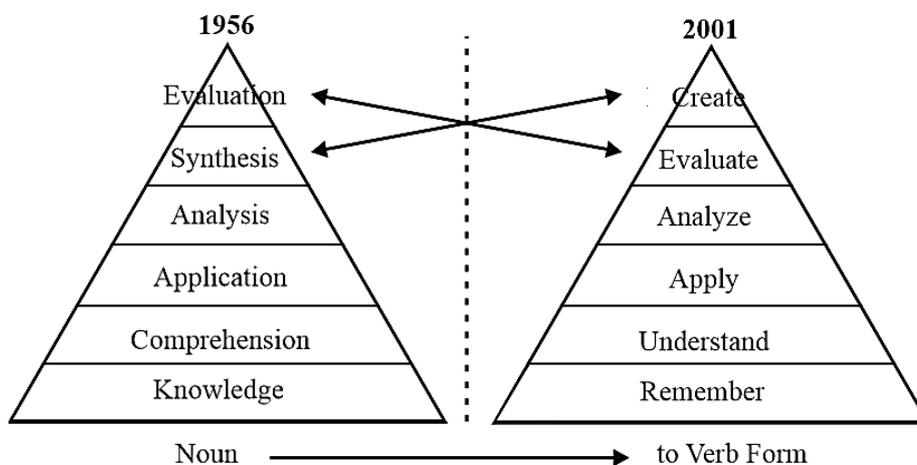
Pengetahuan metakognitif merupakan pengetahuan yang mencakup kesadaran dan pemahaman tentang proses kognitif. Ini termasuk pengetahuan tentang strategi kognitif, pengetahuan tentang tugas kognitif, dan pengetahuan tentang diri sendiri dalam proses belajar dan berpikir.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat diketahui bahwa ranah kognitif dalam dimensi pengetahuan terdiri dari empat kategori, yaitu pengetahuan faktual (K1), pengetahuan konseptual (K2), pengetahuan prosedural (K3), dan pengetahuan metakognitif (K4).

2. Dimensi proses kognitif

Bloom mengelompokkan enam bentuk perilaku dalam dimensi proses kognitif. Keenam perilaku tersebut bersifat hierarkis, perilaku “mengetahui” masuk dalam jenjang terendah, dan perilaku “mengevaluasi” berada pada jenjang tertinggi artinya, peserta didik harus terlebih dahulu memiliki perilaku pada jenjang yang terendah sebelum mempelajari perilaku pada jenjang yang lebih tinggi. Sebagaimana yang diungkapkan Huitt (2011) peserta didik harus menguasai satu jenjang sebelum jenjang berikutnya dapat dicapai.

Taksonomi Bloom yang sekarang ini digunakan oleh para pendidik merupakan versi revisi milik Anderson dan Krathwohl (2001). Revisi ini meliputi penggantian nama jenjang dari kata benda ke kata kerja aktif, dan membalikkan urutan dua jenjang tertinggi. Keenam jenjang pada dimensi proses kognitif yang sudah direvisi tersebut adalah mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6), sebagaimana ditunjukkan pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Perbandingan Taksonomi Bloom Lama dengan Versi Revisi
Sumber: Wilson (dalam Poetter et. al., 2019)

a. *Remember* (mengingat)

Mengingat merupakan suatu proses kognitif mengenali dan memanggil kembali pengetahuan yang relevan dari ingatan yang telah lampau. Kemampuan ini berperan penting dalam proses pembelajaran yang bermakna dan pemecahan masalah. Jenjang ini meliputi perilaku mengenali (*recognizing*) dan mengingat (*recalling*).

b. *Understand* (memahami)

Memahami merupakan suatu proses kognitif membangun sebuah pengertian atau konsep berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki. Jenjang ini meliputi perilaku menafsirkan (*interpreting*), memberikan contoh (*exemplifying*), mengklasifikasikan (*classifying*), meringkas (*summarizing*), menyimpulkan (*inferring*), membandingkan (*comparing*), dan menjelaskan (*explaining*).

c. *Apply* (mengaplikasikan)

Mengaplikasikan merupakan suatu proses kognitif mempergunakan suatu prosedur untuk melakukan percobaan atau menyelesaikan permasalahan. Jenjang ini meliputi perilaku menjalankan (*executing*) dan mengimplementasikan (*implementing*).

d. *Analyze* (menganalisis)

Menganalisis merupakan suatu proses pemecahan masalah dengan menguraikan bagian-bagian suatu permasalahan dan mencari keterkaitan atau hubungan antara bagian-bagian tersebut, dan kemudian dicari tahu penyebab yang menimbulkan permasalahan. Pada jenjang ini, peserta didik diarahkan untuk dapat membedakan antara fakta dan pendapat serta menghasilkan kesimpulan dari suatu informasi. Jenjang ini meliputi perilaku membedakan (*differentiating*), mengorganisasikan (*organizing*) dan mengatribusikan (*attributing*).

e. *Evaluate* (mengevaluasi)

Mengevaluasi merupakan proses kognitif memberikan penilaian atau membentuk pendapat tentang beberapa hal berdasarkan kriteria dan standar

tertentu. Jejang ini meliputi perilaku memeriksa (*checking*) dan mengkritik (*critiquing*).

f. *Create* (menciptakan)

Menciptakan merupakan proses kognitif yang mengatur dan menyusun beberapa unsur untuk membentuk suatu produk baru yang berbeda dari sebelumnya. Ini meliputi perilaku untuk menghasilkan (*generating*), merencanakan (*planning*), dan memproduksi (*producing*).

Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa dalam taksonomi Bloom revisi, ranah kognitif pada dimensi proses kognitif dikelompokkan ke dalam enam jenjang, yaitu mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan menciptakan (C6). Adapun teori hasil belajar yang menjadi fokus pada penelitian ini yaitu berdasarkan taksonomi Bloom pada kemampuan ranah kognitif pada dimensi proses kognitif yang meliputi jenjang memahami (C2), menerapkan (C3), dan menganalisis (C4).

2.1.1.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan perubahan tingkah laku akibat dari pengalaman yang diperoleh peserta didik setelah melaksanakan serangkaian proses belajar. Hasil belajar dapat berupa penguasaan konsep materi, persepsi, minat-bakat, dan berbagai keterampilan. Terdapat faktor yang dapat mempengaruhi capaian hasil belajar peserta didik. Menurut Munadi (dalam Rusman, 2017) faktor-faktor yang memengaruhi hasil belajar meliputi faktor internal dan faktor eksternal.

1. Faktor internal

Faktor internal adalah faktor yang berasal dari dalam peserta didik yang meliputi, (a) faktor fisiologis, yaitu faktor-faktor yang berhubungan dengan kondisi fisik atau kesehatan peserta didik. Faktor fisiologis diantaranya meliputi keadaan jasmani dan keadaan fungsi fisiologis. (b) faktor psikologis, yaitu faktor-faktor yang berhubungan dengan keadaan psikologi peserta didik. Faktor psikologi diantaranya meliputi, intelegensi, minat, bakat, sikap dan motivasi.

2. Faktor eksternal

Faktor internal adalah faktor yang berasal dari luar peserta didik yang meliputi (a) faktor lingkungan, yaitu segala sesuatu yang ada disekitar dan dapat

mempengaruhi peserta didik. Faktor lingkungan ini meliputi lingkungan fisik dan lingkungan sosial. Lingkungan sosial diantaranya meliputi masyarakat, keluarga, guru, teman sekelas. (b) faktor instrumental, yaitu faktor yang diciptakan sesuai dengan tujuan hasil belajar yang ingin dicapai. Faktor instrumen diantaranya sarana dan prasarana, guru, serta kurikulum.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor yang memengaruhi hasil belajar peserta didik terdiri dari dua faktor, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Kedua faktor tersebut saling memengaruhi individu selama proses pembelajaran sehingga dapat menentukan kualitas hasil belajar peserta didik.

2.1.2 Kemampuan Komunikasi Matematis

2.1.2.1 Pengertian Komunikasi Matematis

Komunikasi matematis merupakan salah satu proses standar dalam pembelajaran matematika yang diusulkan oleh (2002). Istilah komunikasi matematis menurut *National Council of Teacher of Mathematics* [NCTM] (dalam Hendriana et. al, 2017) merujuk pada kompetensi dasar matematis yang mendasar dari matematika dan pendidikan matematika. Artinya kemampuan komunikasi matematis sangat penting untuk dikuasai oleh setiap peserta didik dalam belajar matematika, karena itu merupakan dasar dari pemahaman dan penerapan konsep matematika yang diajarkan. Tanpa komunikasi yang baik, perkembangan matematika akan terhambat. Adapun simbol yang digunakan dalam komunikasi matematis dapat berupa tabel, grafik, bagan, gambar, dan persamaan matematika lainnya. Sejalan dengan hal tersebut, Kementerian Pendidikan Ontario dalam Kurikulum Matematika Ontario (2005) mengungkapkan bahwa kemampuan komunikasi matematis merupakan proses mengungkapkan ide dan pemahaman matematika baik secara lisan, visual, maupun tulisan. Peserta didik berkomunikasi dengan berbicara, menggambar gambar, menggambar diagram, menulis jurnal, memetakan, mendramatisasi, membangun dengan bahan konkret, dan menggunakan bahasa simbolik.

Ansari (2016) mengartikan komunikasi matematis sebagai penggabungan antara memahami dan melakukan matematik, senada dengan pendapat tersebut,

La'ia & Harefa (2021) menjelaskan bahwa di dalam komunikasi matematis para peserta didik mendapatkan kesempatan dan dukungan menyatakan ide matematika dengan berbicara, mendengar, membaca, dan menulis, karena matematika seringkali terdiri atas komunikasi simbol, komunikasi tertulis, dan komunikasi lisan.

Komunikasi matematis dibagi menjadi dua, yaitu komunikasi lisan dan komunikasi tulisan, sebagaimana yang diungkapkan Ansari (2016), yaitu (1) komunikasi lisan seperti membaca, mendengar, diskusi, menjelaskan, dan bekerja sama dan (2) komunikasi tulisan meliputi ekspresi ide matematika dalam bentuk tulisan dengan menggunakan simbol seperti grafik, diagram, gambar, tabel, dan persamaan aljabar. Selain itu, komunikasi lisan juga merupakan bagian penting dari pembelajaran matematika, yaitu interaksi atau dialog antara individu dalam suatu kelompok yang menyampaikan pesan tentang materi matematika yang sedang dipelajari, sehingga terjadi pemindahan pesan yang berisi tentang materi matematik yang sedang dipelajari baik antar guru dengan peserta didik maupun antar peserta didik itu sendiri. Sedangkan yang dimaksud dengan komunikasi tulisan yaitu kemampuan peserta didik dalam menggunakan kosa kata, notasi, dan struktur matematik baik dalam bentuk penalaran, koneksi, maupun dalam proses pemecahan masalah.

Berdasarkan pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa komunikasi dalam matematika berkaitan dengan kemampuan dan keterampilan peserta didik dalam mengomunikasikan ide matematik baik secara lisan (berbicara, berdiskusi, melakukan presentasi atau demonstrasi) maupun tulisan (menyajikan grafik, persamaan aljabar, tabel atau diagram) untuk memperjelas keadaan atau permasalahan. Dalam penelitian ini, penulis akan lebih fokus pada kemampuan komunikasi tulisan.

2.1.2.2 Indikator Komunikasi Matematis

Menurut Baroody (dalam Ansari, 2016) ada lima aspek komunikasi yaitu representasi (*representating*), mendengar (*listening*), membaca (*reading*), diskusi (*discussing*), dan menulis (*writing*). Ada dua aspek yang berkaitan dengan penelitian ini, yaitu aspek representasi dan aspek menulis. Ansari (2016)

mengartikan representasi sebagai bentuk baru dari hasil penggambaran suatu masalah, ide, model, diagram ke dalam bentuk simbol atau kata-kata. Contohnya, representasi diagram gaya ke dalam persamaan matematika. Selanjutnya aspek menulis, menulis merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk mengungkapkan ide dan merefleksikan pikiran melalui tulisan. Kaitannya dengan komunikasi matematis, Ansari (2016) menyebutkan bahwa tulisan ini dapat berupa grafik atau diagram, gambar, tabel, ataupun persamaan aljabar.

Sumarmo & Hendriana (2014) mengidentifikasi 7 indikator komunikasi matematis yang meliputi kemampuan:

1. Menuliskan atau merepresentasikan konsep dari objek atau peristiwa nyata menjadi bentuk matematika, seperti simbol, persamaan, atau diagram.;
2. Menjelaskan atau menyampaikan pemahaman, ide, situasi dan konsep matematika dengan menggunakan benda nyata, gambar, grafik, dan rumus matematika melalui percakapan atau penulisan;
3. Menyatakan kejadian sehari-hari menggunakan bahasa atau simbol matematika dan membuat model matematika untuk menerangkan peristiwa tersebut;
4. Menyimak, berdiskusi, dan menulis tentang matematika;
5. Membaca dan memahami isi dari suatu presentasi yang berhubungan dengan matematika
6. Menyusun kesimpulan dan bukti berdasarkan fakta dan bukti yang tersedia, merumuskan kesimpulan dan generalisasi yang menjelaskan hubungan antara konsep dan fenomena yang diteliti. Menyampaikan ulang penjelasan atau paragraf matematika dalam kata-kata sendiri

Menurut Kementerian Pendidikan Ontario (dalam Hendriana et al., 2017), indikator kemampuan komunikasi matematis meliputi:

1. *Written text*, yaitu kemampuan memberikan jawaban dengan menggunakan bahasa sendiri, menyampaikan ide atau persoalan melalui lisan, tulisan, grafik dan aljabar, membuat pertanyaan, mendengarkan, mendiskusikan, membuat konjektur, Menyusun argumen dan menulis tentang matematika.
2. *Drawing*, yaitu kemampuan merepresentasikan benda-benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide-ide matematika.

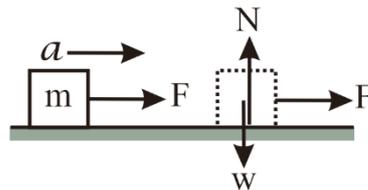
3. *Mathematical expression*, yaitu kemampuan mengekspresikan konsep matematika dengan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.

Dalam penelitian ini kemampuan komunikasi matematis yang diteliti adalah indikator milik Kementerian Pendidikan Ontario (2005) yang meliputi *written texts*, *drawing*, dan *mathematical expression*.

2.1.3 Materi Penerapan Hukum Newton

Dalam kurikulum 2013, Hukum Newton merupakan salah satu materi yang disampaikan di kelas X semester dua dan berada di bab dinamika partikel. Tipler (1991) menyebutkan bahwa seluruh gejala dalam mekanika klasik dapat digambarkan menggunakan Hukum Newton tentang gerak. Hukum Newton sendiri menghubungkan percepatan sebuah benda dengan massa dan gaya-gaya yang bekerja pada benda tersebut. Berikut merupakan beberapa penerapan Hukum Newton yang dijelaskan oleh Lasmi (2018).

1. Benda Bergerak di atas Bidang Datar tanpa Gaya Gesek
 - a. Arah gaya searah dengan perpindahan



Gambar 2.2 Gaya F Searah dengan Perpindahan Benda (Lasmi, 2018)

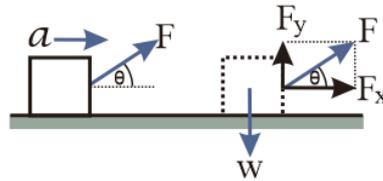
Benda tidak bergerak pada arah sumbu Y

$$\begin{aligned}\sum F_y &= 0 \\ N - w &= 0 \\ N &= w = mg\end{aligned}$$

Benda bergerak dengan percepatan tetap pada arah sumbu X

$$\begin{aligned}\sum F_x &= ma \\ F &= ma \\ a &= \frac{F}{m}\end{aligned}\tag{2.1}$$

- b. Arah gaya membentuk sudut dengan perpindahan



Gambar 2.3 Gaya F Membentuk Sudut.dengan Perpindahan Benda (Lasmi, 2018)

Gaya F diuraikan menjadi dua komponen terhadap sumbu X dan Y.

$$F_x = F \cos \theta$$

$$F_y = F \sin \theta$$

Dalam arah sumbu Y, benda dalam keadaan setimbang.

$$\sum F_y = 0$$

$$N + F_y - w = 0$$

$$N = w - F_y$$

$$N = w - F \sin \theta$$

Dalam arah sumbu X, benda bergerak dengan percepatan tetap.

$$\sum F_x = ma$$

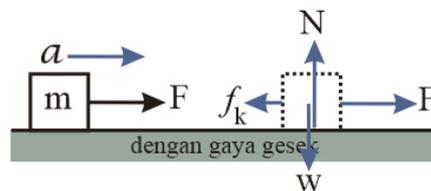
$$F \cos \theta = ma$$

$$a = \frac{F \cos \theta}{m}$$

(2.2)

2. Benda Bergerak pada Bidang Datar dengan Gaya Gesek

- a. Arah gaya searah dengan perpindahan



Gambar 2.4 Sebuah Benda Bergerak Pada.Bidang Datar dengan Gaya Gesek (Lasmi, 2018)

Dalam arah sumbu y, benda dalam keadaan setimbang.

$$\sum F_y = 0$$

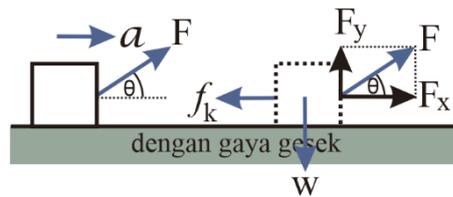
$$N - w = 0$$

$$N = w$$

Dalam arah sumbu x, benda bergerak dengan percepatan tetap

$$\begin{aligned}
 \sum F_x &= ma \\
 F - f_k &= ma \\
 F - \mu_k N &= ma \\
 a &= \frac{F - \mu_k N}{m}
 \end{aligned}
 \tag{2.3}$$

b. Arah gaya membentuk sudut perpindahan



Gambar 2.5 Gaya F Membentuk Sudut.dengan Perpindahan Benda (Lasmi, 2018)

Gaya F diuraikan menjadi dua komponen terhadap sumbu x dan y.

$$\begin{aligned}
 F_x &= F \cos \theta \\
 F_y &= F \sin \theta
 \end{aligned}$$

Dalam arah sumbu y, benda dalam keadaan setimbang.

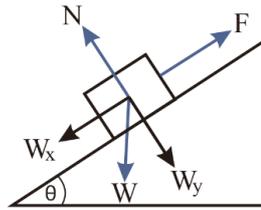
$$\begin{aligned}
 \sum F_y &= 0 \\
 N + F_y - w &= 0 \\
 N &= w - F_y \\
 N &= w - F \sin \theta
 \end{aligned}$$

Dalam arah sumbu x, benda bergerak dengan percepatan tetap.

$$\begin{aligned}
 \sum F_x &= ma \\
 F \cos \theta - f_k &= ma \\
 F \cos \theta - \mu_k N &= ma \\
 a &= \frac{F \cos \theta - \mu_k N}{m}
 \end{aligned}
 \tag{2.4}$$

3. Benda Bergerak pada Bidang Miring yang tanpa Gaya Gesek

Sebuah benda bermassa m ditarik dengan gaya F pada bidang miring tanpa gaya gesek seperti pada gambar.



Gambar 2.6 Sebuah Benda Terletak Pada Bidang Miring (Lasmi, 2018)

Dalam arah sumbu y, benda dalam keadaan setimbang.

$$\begin{aligned}\sum F_y &= 0 \\ N - w_y &= 0 \\ N &= w_y \\ N &= w \cos \theta\end{aligned}$$

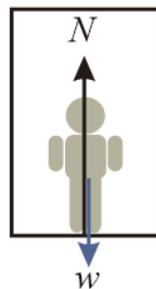
Dalam arah sumbu x, benda bergerak dengan percepatan tetap ke atas.

$$\begin{aligned}\sum F_x &= ma \\ F - w_x &= ma \\ F - w \sin \theta &= ma \\ a &= \frac{F - w \sin \theta}{m}\end{aligned}\tag{2.5}$$

4. Gaya Berat pada Lift yang Bergerak

Jika seseorang bermassa m berada di dalam lift yang sedang bergerak, gaya berat orang tersebut pada lantai lift sama dengan gaya normalnya.

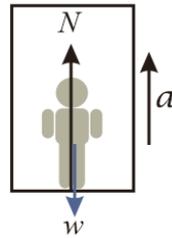
a. Lift yang bergerak vertikal ke atas dengan kecepatan tetap



Gambar 2.7 Seseorang Berada di Dalam Lift yang Bergerak Vertikal Ke Atas dengan Kecepatan Tetap (Purwanto, 2015)

$$\begin{aligned}a &= 0 \\ \sum F &= 0 \\ N - w &= 0 \\ N &= w = mg\end{aligned}\tag{2.6}$$

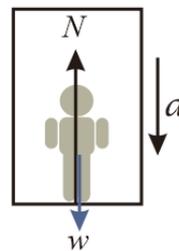
- b. *Lift* bergerak vertikal ke atas dengan percepatan tetap



Gambar 2.8 Seseorang Berada di dalam.Lift yang Bergerak Vertikal ke Atas dengan Percepatan Tetap (Purwanto, 2015)

$$\begin{aligned}\sum F &= ma \\ N - w &= ma \\ N &= w + ma\end{aligned}\tag{2.7}$$

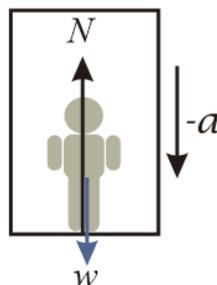
- c. *Lift* bergerak vertikal ke bawah dengan percepatan tetap



Gambar 2.9 Seseorang Berada di dalam.Lift yang Bergerak Vertikal Ke Bawah dengan Percepatan Tetap (Purwanto, 2015)

$$\begin{aligned}\sum F &= ma \\ w - N &= ma \\ N &= w - ma\end{aligned}\tag{2.8}$$

- d. *Lift* bergerak vertikal ke atas diperlambat



Gambar 2.10 Seseorang Berada di dalam.Lift yang Bergerak Vertikal Ke Atas dengan Percepatan diperlambat (Purwanto, 2015)

$$\begin{aligned}
 \sum F &= ma \\
 N - w &= m(-a) \\
 N &= w - ma
 \end{aligned}
 \tag{2.9}$$

dengan:

m = massa orang (kg)

w = gaya berat (N)

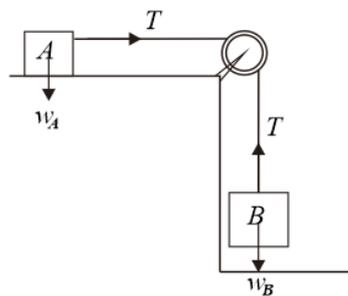
N = gaya normal (N)

a = percepatan lift (m/s^2)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

5. Gerak Benda yang Dihubungkan dengan Tali Melalui Satu Katrol

a. Untuk permukaan licin



Gambar 2.11 Dua Benda dihubungkan dengan Tali Melalui Sebuah Katrol dengan Permukaan Licin (Lasmi, 2020)

Untuk benda A

$$\begin{aligned}
 \sum F &= ma \\
 T &= m_A a
 \end{aligned}$$

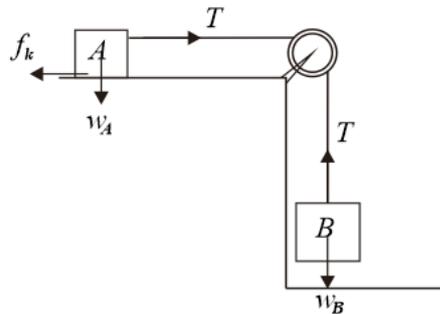
Untuk benda B

$$\begin{aligned}
 \sum F &= ma \\
 w_B - T &= m_B a \\
 T &= w_B - m_B a \\
 T &= m_B g - m_B a
 \end{aligned}$$

Substitusikan kedua persamaan di atas sehingga dihasilkan percepatan sistem seperti berikut.

$$\begin{aligned}
 m_A a &= m_B g - m_B a \\
 m_B g &= m_A a + m_B a \\
 a &= \frac{m_B g}{m_A + m_B}
 \end{aligned}
 \tag{2.10}$$

b. Untuk permukaan kasar



Gambar 2.12 Dua Benda dihubungkan dengan Tali Melalui Sebuah Katrol dengan Permukaan Kasar (Lasmi, 2020)

Untuk benda A

$$\begin{aligned}\sum F &= ma \\ T - f_k &= m_A a \\ T &= m_A a + \mu_k N_A\end{aligned}$$

Untuk benda B

$$\begin{aligned}\sum F &= ma \\ w_B - T &= m_B a \\ T &= w_B - m_B a \\ T &= m_B g - m_B a\end{aligned}$$

Substitusikan kedua persamaan di atas sehingga dihasilkan percepatan sistem seperti berikut.

$$\begin{aligned}m_A a + \mu_k N_A &= m_B g - m_B a \\ m_B g - \mu_k N_A &= m_A a + m_B a \\ a &= \frac{m_B g - \mu_k N_A}{m_A + m_B}\end{aligned}\tag{2.11}$$

2.2 Hasil yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan Riswandha dan Sumardi (2020) hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis, persepsi peserta didik terhadap mata pelajaran matematika, dan kemandirian belajar peserta didik berpengaruh signifikan terhadap prestasi belajar matematika peserta didik, baik secara parsial maupun stimulan. Kemampuan komunikasi matematis merupakan faktor yang memberikan kontribusi paling dominan.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan La'ia & Harefa pada tahun menunjukkan bahwa ada hubungan yang positif dan signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematis dengan kemampuan komunikasi matematis peserta didik, dengan korelasi sebesar 0,40. Hal ini menunjukkan bahwa kedua variabel tersebut memiliki hubungan positif yang tergolong sedang dan $t_{hitung} = 3,5043 > t_{tabel} = 1,9971$. Hasil koefisien determinasi menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis memberikan kontribusi sebesar 16,11% terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik, sedangkan faktor lainnya memberikan kontribusi yang lebih besar.

Penelitian yang dilakukan oleh Musliha, Ismet, & Yusup (2020) menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik dalam membuat grafik berada tergolong rendah, hal ini ditunjukkan oleh kemampuan dalam membuat grafik jarak terhadap waktu peserta didik berada pada level/tingkat 2 (40.9 %), kemampuan membuat grafik kecepatan terhadap waktu peserta didik berada pada level/tingkat 2 (33.7 %), dan untuk membuat grafik percepatan terhadap waktu berada pada level/tingkat 1 (37.37 %).

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Qudsiyah & Fitriani (2020) menemukan bahwa peserta didik dengan kemampuan komunikasi matematis tinggi memiliki hasil belajar yang lebih baik daripada peserta didik dengan kemampuan komunikasi matematis sedang dan rendah. Hal tersebut ditunjukkan oleh hasil uji One Way Anova dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ Diperoleh hasil signifikansi $0,000 < \alpha (0,05)$.

Penelitian yang dilakukan Nurdin (2017) menemukan bahwa kemampuan numerik peserta didik berada pada tingkat sedang, hasil belajar fisika peserta didik berada pada tingkat rendah, dan ada hubungan positif dan signifikan antara kemampuan numerik dengan hasil belajar peserta didik. Kemampuan numerik memberikan kontribusi sebesar 10,52% terhadap hasil belajar fisika, sementara faktor lain memberikan kontribusi sebesar 89,48%

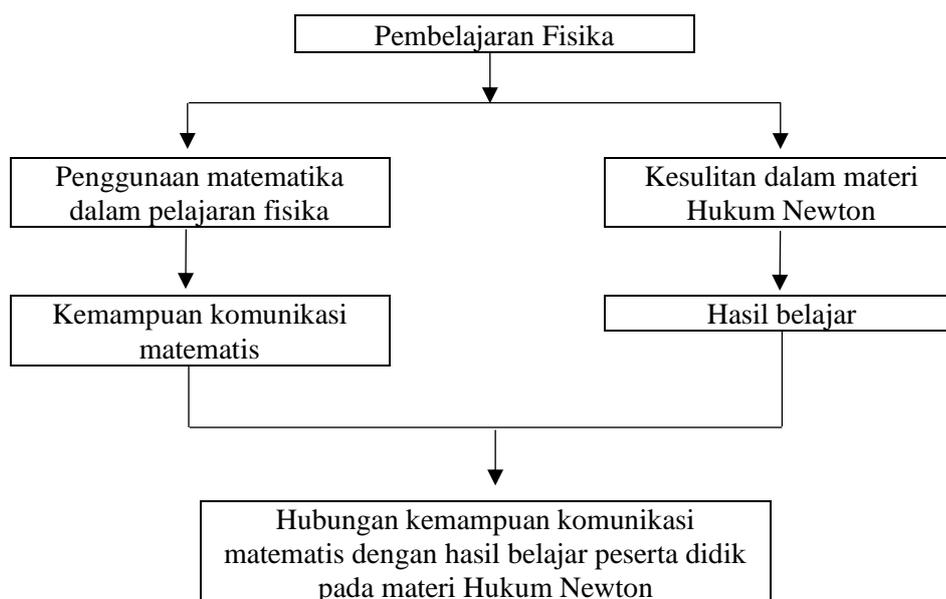
Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Suswati, Mirwani & Rahmawati (2020) menunjukkan bahwa diperoleh uji hipotesis (uji-r) $r_{hitung} = 0,990487 > r_{tabel} = 0,344$ kriteria pengujian H_a diterima dan H_o ditolak karena $r_{hitung} > r_{tabel}$ dan uji

hipotesis pada (uji-t) $t_{hitung} = 4.010764 > t_{tabel} = 1,695519$ yang menunjukkan bahwa H_a diterima dan H_o ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan terdapat hubungan positif yang signifikan antara kemampuan dasar matematika terhadap hasil belajar fisika peserta didik.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat dilihat bahwa penelitian mengenai kemampuan komunikasi matematis umumnya berkaitan dengan bidang atau pelajaran matematika. Untuk di bidang atau pelajaran fisika sendiri, penelitian baru pada kemampuan dasar matematis secara umum tidak sampai dikhususkan pada kemampuan komunikasi matematis. Oleh karena itu, peneliti bermaksud untuk memulai penelitian terkait hubungan kemampuan komunikasi matematis dengan hasil belajar peserta didik pada materi pelajaran fisika.

2.3 Kerangka Konseptual

Berikut ini adalah kerangka konseptual dari penelitian yang berjudul “Hubungan Kemampuan Komunikasi Matematis dengan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Hukum Newton (Studi Korelasi Pada Peserta didik Kelas XI di SMA Taman Harapan 1 Kota Bekasi).



Gambar 2. 13 Kerangka Konseptual

Matematika dan fisika memiliki hubungan yang erat, salah satunya yaitu penggunaan simbol dan rumus-rumus matematik untuk menyelesaikan

permasalahan fisika. Kirkpatrick & Francis (dalam Suswati, 2020) menyebutkan bahwa peserta didik akan gagal dalam memahami fisika jika tidak memiliki kemampuan matematika yang baik. Oleh karena itu, dalam pelajaran fisika, kemampuan dasar matematis peserta didik sangat diperlukan terutama pada kemampuan komunikasi matematis. Menurut Schoen, Bean, dan Zibarth (dalam Hendriana et. al, 2017), kemampuan komunikasi matematis meliputi kemampuan peserta didik untuk membuat gambar, tabel, persamaan, dan kalimat yang menggambarkan situasi atau fenomena dunia nyata, serta memberikan dugaan tentang ilustrasi-ilustrasi geometri. Adapun indikator kemampuan komunikasi matematis menurut Cai, Jakabcsin, dan Lane (dalam Sugianto et, al., 2014) yaitu *written text*, *drawing*, dan *mathematical expression*.

Terkait kemampuan komunikasi matematis, pada mata pelajaran fisika peserta didik kerap dihadapkan dengan persoalan membuat grafik ataupun diagram, merepresentasikan gambar dan grafik ke dalam rumus-rumus fisika, dan menjelaskan situasi ke dalam model matematika (gambar, diagram, grafik, tabel). Salah satunya terdapat pada materi Hukum Newton di bab dinamika partikel, peserta didik diminta untuk menjelaskan konsep gaya, menggambar diagram gaya dengan tepat, menyatakan persoalan ke dalam bentuk grafik atau rumusan fisika dan menganalisis persoalan dinamika partikel. Namun, terdapat penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam mempelajari materi Hukum Newton. Penulis juga menemui hal yang sama saat melakukan wawancara dengan guru fisika di SMA Taman Harapan 1 Kota Bekasi. Ditemukan beberapa permasalahan yang dihadapi peserta didik saat mempelajari materi Hukum Newton, di antaranya peserta didik kurang bisa menerjemahkan soal atau pertanyaan ke dalam bentuk rumusan matematik, peserta didik masih kesulitan dalam menggambar grafik, kesulitan dalam konsep vektor, dan bingung dalam menentukan arah gaya. Kesulitan-kesulitan tersebut menyebabkan peserta didik kesulitan dalam menyelesaikan soal, yang berakibat pada rendahnya perolahan hasil belajar peserta didik.

Penelitian yang dilakukan Sandy (2017) menunjukkan bahwa ada hubungan positif antara kemampuan komunikasi matematis dengan kemampuan

menyelesaikan permasalahan matematika. Peserta didik yang memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik lebih mudah dalam menemukan berbagai pilihan solusi untuk masalah atau permasalahan yang dihadapi, yang menyebabkan peningkatan dalam kemampuan menyelesaikan masalah matematika. Peserta didik dengan kemampuan komunikasi yang baik juga memiliki hasil belajar yang baik, sebagaimana penelitian Suswati (2020) dan Nurdin (2017), yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara kemampuan matematika dengan hasil belajar fisika peserta didik.

Berdasarkan kerangka konseptual yang telah diuraikan, penulis menduga ada hubungan antara kemampuan komunikasi matematis dengan hasil belajar peserta didik pada materi Hukum Newton. Sehingga dalam penelitian ini, akan dicari tahu mengenai bagaimana hubungan kemampuan komunikasi matematis dengan hasil belajar peserta didik pada materi Hukum Newton.

2.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap rumusan masalah atau simpulan sementara yang menuntut pengujian atau yang harus dibuktikan kebenarannya. Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian. Sudjana (2005) mendefinisikan hipotesis sebagai dugaan atau asumsi mengenai suatu hal yang dibuat untuk menjelaskan hal tersebut, yang sering dituntut untuk dilakukan pengecekan. Hipotesis yang digunakan pada penelitian ini yaitu hipotesis asosiatif. Berdasarkan kerangka konseptual, maka hipotesis yang diajukan oleh peneliti adalah sebagai berikut.

1. H_0 = Tidak ada hubungan kemampuan komunikasi matematis dengan hasil belajar peserta didik kelas XI MIPA SMA Taman Harapan 1 Kota Bekasi pada materi Hukum Newton.
2. H_a = Ada hubungan kemampuan komunikasi matematis dengan hasil belajar peserta didik kelas XI MIPA SMA Taman Harapan 1 Kota Bekasi pada materi Hukum Newton.