

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Hakekat Matematika

1. Pengertian Matematika

Matematika sudah dikenal oleh para *filosuf* sudah berabad-abad sebelum masehi. awalnya matematika hanya dipandang seni berfikir manusia yang logis, analisi, sistematis, yang dikemas dalam kajian abstrak. Dalam perkembangan zaman, matematika menjadi dasar perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bermanfaat bagi kehidupan manusia. Seperti Dalil Pythagoras, aturan sinus dan cosinus, dan sebagainya.¹ Untuk mendukung kemajuan bangsa, Pemerintah Republik Indonesia menjadikan matematika sebagai mata pelajaran wajib pada setiap jenjang pendidikan.

Pada hakekatnya matematika belum memiliki definisi secara utuh. Hal tersebut disebabkan karena bidang kajian matematika yang luas. Matematika pada awalnya berasal dari kata Yunani "*mathein*" atau "*manthanein*", yang artinya "mempelajari". Kata "mempelajari" sangat erat hubungannya dengan kata Sanskerta "*medha*" atau "*widya*" yang artinya "kepandaian", "ketahuan", atau "intelegenesi".²

Matematika menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah ilmu tentang bilangan, antara bilangan, dan operasional yang digunakan dalam penyelesaian masalah mengenai bilangan.

¹ Moh. Maskur dan Abdul Halim Fathani, *Mathematical Intelligence*, (Yogyakarta : Ar-ruzz Media, 2007), hlm. 3

² Ibid, hlm. 42

Matematika merupakan ilmu yang tak lepas dari Agama Islam, hal tersebut dapat diketahui dari ayat-ayat Al-Quran yang membahas konsep konsep bilangan dan konsep perhitungan. Hal ini dapat dilihat dari Al-Quran Surat Al-Fajr Ayat 3 :

وَالشَّفَعِ وَالْوَتْرِ

Artinya :

3. dan yang genap dan yang ganjil, (QS Al – Fajr : 3)

Pada ayat di atas menyebutkan yang genap dan yang ganjil yang dapat diartikan sebagai bilangan genap dan bilangan ganjil. Yang mana bilangan merupakan konsep pada matematika yang digunakan untuk pencacahan dan dan pengukuran yang dari tahun ke tahun telah diperluas konsepnya sampai saat ini. Berdasarkan ayat diatas dapat diambil hikmah bahwa matematika merupakan ilmu yang dapat dapat dikembangkan berdasarkan konsep sebelumnya.

Berikut pendapat-pendapat ahli yang mendefinisikan matematika :

- a. **Plato** berpendapat bahwa matematika adalah aktivitas dan mental abstrak pada objek-objek yang ada secara lahiriah, tetapi ada hanya mempunyai representasi yang bermakna.³
- b. **Aristoteles** berpendapat bahwa matematika adalah pondasi ilmu pengetahuan yang didasari atas kenyataan yang dialami, yaitu pengetahuan yang diperoleh dari eksperimen, observasi, dan abstraksi.⁴

³ Abdul Halim Fathani, *Matematiika Hakikat dan Logika*, (Yogyakarta : Ar – Ruz Media, 2012), hlm. 21

⁴ Ibid, hlm. 21

- c. **Ruseffendi** mengemukakan bahwa matematika adalah bahasa simbol, dan dengan penalaran deduktif untuk membuktikan suatu pernyataan. pola keteraturan pola, struktur yang terorganisasi mulai dari unsur yang tidak terdefinisikan ke unsur yang didefinisikan, aksioma ke postulat dan akhirnya ke dalil.⁵

Berdasarkan pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa matematika merupakan disiplin ilmu yang menjadi dasar ilmu pengetahuan yang mana memiliki penalaran deduktif, pola keteraturan, dan struktur yang tinggi yang diperoleh dari eksperimen, observasi, dan abstraksi.

2. Pembelajaran Matematika

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia belajar dapat diartikan berusaha memperoleh kepandaian atau *ilmi*. Perwujudan dari berusaha adalah berupa kegiatan. Dalam Kamus Bahasa Inggris, belajar atau *learn (verb)* mempunyai arti (1) *to gain knowledge, comprehension, or mastery of through experience study*, yang berarti untuk menambah pengetahuan, pemahaman atau menguasai pengetahuan melalui pengalaman, mengingat, menguasai melalui pengalaman dan mendapat informasi atau menemukan.⁶ Berdasarkan kedua definisi tersebut, ada dua unsur pokok yang terkandung dalam belajar, yaitu kegiatan dan penugasan.

Belajar selalu berkenaan dengan perubahan-perubahan pada diri orang yang belajar, apakah itu mengarah kepada yang lebih baik atau pun yang kurang baik, direncanakan maupun tidak. Hal ini yang juga terkait dalam

⁵ Heruman, *Model Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar*, (Jakarta : Rosda, 2010), hlm. 1

⁶ Purwa Atmaja Prawira, *Psikologi Pendidikan dalam Perspektif Baru*, (Yogyakarta: Ar – Ruz Media, 2011), hal. 224

belajar adalah pengalaman yang dibentuk interaksi dengan orang lain atau lingkungannya.⁷ Dapat disimpulkan bahwa belajar sangat mempengaruhi seseorang, baik atau buruknya seseorang tersebut sangat dipengaruhi oleh proses belajar seseorang tersebut. Hal ini yang dapat mempengaruhi interaksi ataupun pergaulan seseorang dengan orang lain.

Menurut Nana Sudjana, belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang. Perubahan sebagai hasil proses belajar dapat ditunjukkan dalam perubahan bentuk, seperti perubahan pengetahuan, pemahaman, sikap dan tingkah laku, keterampilan, kecakapan dan kemampuan, daya kreasi, daya penerimaan dan aspek lainnya. Pendapat yang hampir sama dikemukakan oleh Sri Rukmini dkk, belajar merupakan sebuah proses yang dilakukan individu untuk memperoleh tingkah laku yang mana, perilaku hasil belajar relatif menetap, baik perilaku yang diamati secara langsung maupun yang tidak bisa diamati secara langsung yang terjadi pada individu sebagai sebuah latihan dan pengalaman sebagai dampak interaksi antar individu dengan lingkungannya.⁸

Allah SWT berfirman dalam surat Al-‘Alaq :

أَقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ﴿١﴾ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ﴿٢﴾ أَلَمْ يَكُنْ الْأَكْرَمُ

﴿٣﴾ الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ﴿٤﴾ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ﴿٥﴾

- 1) Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang Menciptakan,
- 2) Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah.
- 3) Bacalah, dan Tuhanmulah yang Maha pemurah,
- 4) yang mengajar (manusia) dengan perantaran kalam,

⁷ Nana Syaodih Sukmainata, *Landasan Psikologi Proses Pendidikan...*, hlm. 155

⁸ Muhamad Irham dan Novan Ardy W., *Psikologi Pendidikan*, (Yogyakarta: Ar – Ruzz Media, 2013), hlm. 116

5) Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya.

Pada ayat di atas, Allah memerintahkan manusia untuk membaca. Makna perintah membaca dapat berarti pula mengkaji, menelaah, melakukan studi, *research*, berdiskusi, mempertanyakan, menemukan, membuktikan, dan sebagainya.⁹ Perintah membaca tersebut bukan hanya sebatas ilmu agama saja, namun juga ilmu lain yang berkaitan dengan kehidupan manusia. Hal tersebut bertujuan agar ilmu yang dipelajari manusia bermanfaat bukan hanya bagi kehidupan manusia itu, namun makhluk Allah lainnya.

Berdasarkan pendapat yang dikemukakan di atas, dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan sebuah proses yang dilakukan individu untuk memperoleh pengetahuan dan pengalaman baru yang diwujudkan dalam bentuk perubahan tingkah laku yang relatif permanen dan menetap yang disebabkan adanya interaksi individu dengan lingkungan belajar. Pengertian tersebut menekankan pada adanya proses dalam belajar yang dilakukan individu untuk mengadakan perubahan dalam bentuk perubahan tingkah laku dengan menjalin interaksi dengan lingkungan

Pembelajaran dapat diartikan sebagai usaha-usaha yang terencana dalam memanipulasi sumber-sumber belajar agar terjadi proses belajar dalam diri siswa.¹⁰ Pembelajaran terdiri atas sejumlah komponen yang terorganisir antara tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, strategi dan metode pembelajaran, media pembelajaran, pengorganisasian kelas, evaluasi pembelajaran, dan tindak lanjut pembelajaran.

⁹ Muniri,
¹⁰

Pada pembelajaran matematika harus terdapat keterkaitan antara pengalaman yang dimiliki siswa sebelumnya dengan konsep yang akan diajarkan.¹¹ Artinya pembelajaran matematika harus ada keterkaitan antara materi yang diajarkan dengan materi sebelumnya. Dalam pelaksanaan pembelajaran matematika dimulai dari konsep sederhana sampai konsep yang paling rumit. Untuk itu, seseorang sulit belajar matematika apabila konsep yang menjadi dasar belum dikuasi.

Untuk memaksimalkan pembelajaran matematika, ada beberapa hal yang perlu ditekankan diantaranya :¹²

- 1) Aktivitas belajar dibawah bimbingan guru maupun mandiri dengan menggunakan konsep dan prosedur secara benar dan sistematis dengan mementingkan pemahaman daripada hanya menghafal.
- 2) Melatih kemampuan berpikir untuk membuat generalisasi dari fakta, data fenomena yang ada.
- 3) Melatih keterampilan melakukan manipulasi matematika untuk menyelesaikan masalah.
- 4) Melatih keterampilan penalaran matematika.
- 5) Pembelajaran berbasis pemecahan masalah.

a. Tujuan Pembelajaran Matematika

Tujuan pembelajaran di sekolah secara umum diharapkan memberikan kontribusi dalam mendukung pencapaian kompetensi lulusan pendidikan

¹¹ Heruman, *Model Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasa*, (Bandung : PT Remaja Rosdakarya,2010), hlm 4

¹² Silabus Mata Pelajaran SMA/MA Mata Pelajaran Matematika Peminatan, (Jakarta : Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, 2016), hlm. 8-9

dasar dan menengah melalui pengalaman belajar. Secara khusus, tujuan pembelajaran matematika diharapkan siswa mampu :¹³

- 1) Memahami konsep dan menerapkan prosedur matematika dalam kehidupan sehari-hari.
- 2) Membuat generalisasi berdasarkan pola, fakta, fenomena atau data yang ada.
- 3) Melakukan operasi matematika penyederhanaan, dan analisis komponen yang ada.
- 4) Melakukan penalaran matematis yang meliputi membuat dugaan dan memverifikasinya.
- 5) Memecahkan masalah dan mengomunikasikan gagasan melalui simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
- 6) Menumbuhkan sikap positif seperti sikap logis, kritis, cermat, teliti, dan tidak mudah menyerah dalam memecahkan masalah.

B. *Problem Based Learning (PBL)*

1. *Pengertian Problem Based Learning*

Secara umum, pembelajaran matematika bertujuan agar siswa memiliki kecakapan atau kemahiran matematika yang meliputi penalaran, komunikasi dan pemecahan masalah yang dihadapi dalam kehidupan siswa setiap hari.¹⁴ Berdasarkan hal tersebut, diperlukan model pembelajaran yang bukan hanya sekedar teori tetapi juga mengangkat masalah yang sering terjadi di

¹³ Silabus Mata Pelajaran SMA/MA/SMK/MAK Mata Pelajaran Matematika, (Jakarta : Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, 2016), hlm. 2

¹⁴ Silabus Mata Pelajaran SMA/MA Mata Pelajaran Matematika Peminatan ..., hlm. 1

kehidupan pembelajaran. Salah satunya adalah *Problem Based Learning* (PBL).

Problem Based Learning (PBL) adalah sebuah model pembelajaran yang menyajikan masalah kontekstual sehingga merangsang siswa untuk belajar. PBL merupakan suatu model pembelajaran yang menantang siswa untuk bagaimana “belajar bagaimana belajar” .¹⁵ Pada penerapannya di dalam kelas, siswa bekerja dalam tim untuk memecahkan kehidupan di dunia nyata.

Menurut Duch, PBL merupakan suatu model pembelajaran yang menghadapkan peserta didik pada tantangan “belajar bagaimana belajar” dan mengembangkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis, dan analitis.¹⁶ Siswa aktif bekerja sama dalam kelompok untuk mencari solusi permasalahan dunia nyata. Permasalahan ini sebagai acuan siswa dalam merumuskan, menganalisis, dan kemudian memecahkan masalahnya.

Margetson mengemukakan bahwa PBL membantu meningkatkan keterampilan belajar sepanjang hayat dalam pola pikir yang terbuka, reflektif, kritis, dan belajar aktif.¹⁷ PBL juga membantu keterampilan penyelidikan dan pemecahan masalah untuk memberikan siswa pengalaman dengan perang orang dewasa dan memungkinkan mereka memperoleh kepercayaan diri.

Allah SWT berfirman dalam Surat Al-Jatsiyah ayat 3-5 :

¹⁵ Tim Pusat Pengembangan Profesi Pendidik Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, *Materi Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013 Tahun Ajaran 2014/2015 Mata Pelajaran Matematika SMA/SMK*, (Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2014), hlm. 40

¹⁶ Yatim Riyanto, *Paradigma Baru Pembelajaran Sebagai Referensi bagi Pendidik dalam Implementasi Pembelajaran yang Efektif dan Berkualitas*, (Jakarta : Kencana, 2010), hlm. 285

¹⁷ Ibid, hlm 285

إِنَّ فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِّمُؤْمِنِينَ ﴿٣١﴾ وَفِي خَلْقِكُمْ وَمَا يَبُثُّ مِنْ دَابَّةٍ
 آيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُوقِنُونَ ﴿٣٢﴾ وَأَخْتَلَفِ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ
 رِزْقٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَتَصْرِيفِ الرِّيْحِ آيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿٣٣﴾

Artinya :

3. Sesungguhnya pada langit dan bumi benar-benar terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) untuk orang-orang yang beriman.
4. dan pada penciptakan kamu dan pada binatang-binatang yang melata yang bertebaran (di muka bumi) terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) untuk kaum yang meyakini,
5. dan pada pergantian malam dan siang dan hujan yang diturunkan Allah dari langit lalu dihidupkan-Nya dengan air hujan itu bumi sesudah matinya; dan pada perkisaran angin terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang berakal.

Pada ayat di atas, menjelaskan tentang fenomena-fenomena alam yang ada di dunia. Hal itu menunjukkan bahwa betapa sempurnanya kekuasaan Allah mengatur jagad raya. Bagi kaum yang berpikir akan membenarkan dan mengambil hikmah dari setiap kejadian. Berdasarkan hal tersebut, manusia selalu diperintahkan agar selalu menggunakan akal pikirannya dalam setiap kesempatan.

Berdasarkan pendapat-pendapat yang telah dipaparkan, model pembelajaran PBL adalah model pembelajaran yang mengangkat permasalahan di dunia nyata agar siswa merumuskan, menganalisis, dan kemudian memecahkan masalahnya.

2. Tujuan *Problem Based Learning* (PBL)

Menurut Tim Pusat pengembangan Profesi Pendidik Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, ada 3 tujuan penerapan PBL di kelas yaitu :¹⁸

¹⁸ Tim Pusat Pengembangan Profesi Pendidik Kemtrian Pendidikan dan Kebudayaan, *Materi Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013 Tahun Ajaran 2014/2015* ..., hlm. 41

- a. Keterampilan berpikir dan keterampilan memecahkan masalah
- PBL merupakan pembelajaran dengan menggunakan permasalahan kehidupan sehari-hari yang harus dipecahkan, oleh sebab itu siswa menyusun pengetahuannya sendiri dan menumbuh kembangkan keterampilan berpikir yang lebih tinggi.
- b. Pemodelan Peranan Orang Dewas
- Penerapan PBL membuat siswa menjadi peran orang dewasa yang akan memecahkan masalah kehidupan sehari-hari. Pemodelan peranan orang dewasa ini membuat siswa menjadi lebih percaya diri dalam kehidupannya sehari-hari.
- c. Belajar dengan Pengarahan Sendiri (*Self Directed Learning*)
- PBL berpusat pada siswa. Siswa dilatih untuk dapat menentukan sendiri apa yang harus dipelajari dan darimana informasi harus diperoleh dibawah bimbingan guru.
- d. Tahap-Tahap (Sintaks) *Problem Based Learning* (PBL)
- Berikut adalah sintaks dari PBL :¹⁹

Tabel 2.1 Sintaks PBL

Tahap	Aktivitas Siswa
Tahap 1 Orientasi siswa pada masalah	Siswa memahami tujuan pembekalan, peralatan yang diperlukan, dan termotivasi untuk terlibat pada aktivitas pemecahan masalah.
Tahap 2 Mengorganisasikan siswa untuk belajar	Siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.

¹⁹ Ibid, hlm.

Tabel Lanjutan...

Tahap	Aktivitas Siswa
Tahap 3 Membimbing	Siswa mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan.
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Siswa merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan kelompok, dan membantu mereka berbagi tugas dengan temannya.
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Siswa melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan/penyelesaian masalah dan proses-proses yang mereka gunakan.

C. Pembahasan Materi Vektor

1. Pengertian Vektor

Vektor merupakan konsep yang ada di dalam fisika dan matematika. Konsep vektor yang ada pada fisika adalah besaran yang mempunyai besar dan arah. Sedangkan konsep vektor pada matematika adalah ruas garis berarah yang panjangnya adalah dari titik pangkal ke ujung dan arahnya adalah angka ke ujung atau perpanjangannya. Walaupun konsep vektor terdapat di dalam 2 disiplin ilmu yang berbeda, namun pada dasarnya konsep yang dipelajari sama. Perbedaan tersebut hanya terletak cara pandang keilmuannya saja.

Berikut pengertian mengenai vektor :

- a. Vektor merupakan himpunan besaran-besaran, di mana masing-masing besaran disebut dengan elemen vektor.²⁰
- b. Vektor merupakan besaran yang mempunyai arah dan besaran yang dinyatakan dengan garis berarah.²¹
- c. Vektor merupakan matriks yang berordo $n \times 1$ atau $1 \times n$.²²

Bedasarkan pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa vektor adalah besaran yang memiliki besar dan arah yang direpresentasikan dengan ruas garis yang berarah. Panjang garis berarah menyatakan besar vektor, sedangkan arah vektor dinyatakan oleh kemiringan segmen garis dan anak panahnya.

Selain vektor, ada satu hal yang dibahas pada konsep vektor yaitu skalar. Skalar adalah besaran yang besar dan tidak memiliki arah²³. Berbeda dengan vektor, skalar hanya memiliki besaran dan tidak memiliki arah. Skalar di dunia nyata seperti massa, waktu, dan sebagainya. Sedangkan vektor di dunia nyata kecepatan, momentum, dan sebagainya.

2. Notasi Vektor

Secara geometris vektor dapat dinyatakan sebagai segmen-segmen garis terarah ataupun panah-panah. Arah panah menentukan arah vektor dan panjang panah menyatakan besarnya.²⁴

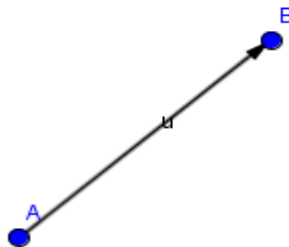
²⁰ T.Sutojo dkk, *Teori dan Aplikasi Aljabar Linear dan Matriks*, (Yogyakarta : Andi Offset, 2010), hlm. 2

²¹ Miswanto, *Diktat Analisis Vektor*, (Tulungagung : IAIN Tulungagung, 2010), hlm. 1

²² Maryono, *Program Linear Optimasi Dengan Metode Simpleks*, (Tulungagung : IAIN Tulungagung Press, 2014), hlm. 32

²³ Miswanto, *Diktat Analisis Vektor, ...*, hlm. 1

²⁴ Ibid, hlm.3



Gambar 2.1 Vektor

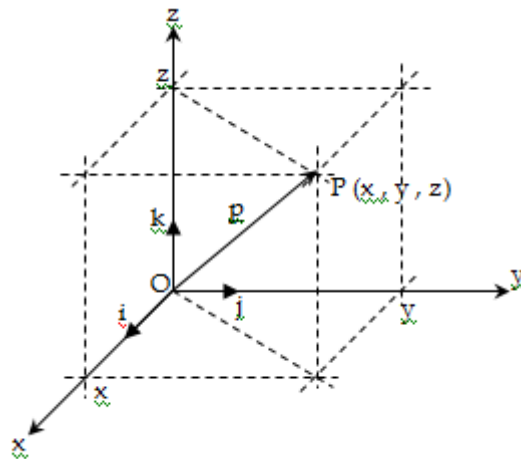
Penotasian vektor biasanya dengan menggunakan titik pangkal dan titik ujungnya. Seperti pada gambar 2.1, terdapat 2 vektor yang berbeda. Vektor pertama memiliki titik pangkal A dan titik ujung B, sehingga notasi dari vektor tersebut adalah \overrightarrow{AB} .

Selain cara diatas, penotasian vektor bisa dengan menggunakan huruf alphabet kecil. Namun untuk mengetahui notasi tersebut adalah vektor dengan menambahkan aksen panah pada huruf tersebut. Seperti pada vektor \overrightarrow{AB} , kita dapat menotasikannya dengan \vec{u} , sehingga $\overrightarrow{AB} = \vec{u}$.

3. Vektor di Dimensi 3 (R^3)

Vektor pada bangun ruang digambarkan pada bidang kordinat Ruang Cartesius yang mempinyai komponen searah sumbu X, komponen searah sumbu Y dan searah sumbu Z. Ketiga sumbu tersebut saling tegak lurus pada ruang.²⁵

²⁵ Susanto, *Geometri Analitik Ruang*, (Jember : Universitas Jember Program Studi Pendidikan Matematika, 2012), hlm. 5



Gambar 2.2 Vektor Dimensi R^3

Misal vektor \vec{p} merupakan vektor di R^3 yang memiliki titik pangkal di titik pusat O dan titik ujung P . Komponen vektor \vec{p} searah sumbu X sebesar $X_p - X_o$, komponen vektor \vec{p} yang searah sumbu Y sebesar $Y_p - Y_o$, dan komponen vektor \vec{p} yang searah sumbu Z sebesar $Z_p - Z_o$. Komponen vektor \vec{p} dapat dinyatakan dalam bentuk baris maupun kolom. Untuk vektor baris dapat ditulis $\vec{p} = (X_p - X_o, Y_p - Y_o, Z_p - Z_o)$, sedangkan vektor kolom

$$\vec{p} = \begin{pmatrix} X_p - X_o \\ Y_p - Y_o \\ Z_p - Z_o \end{pmatrix}.^{26}$$

4. Jenis-Jenis Vektor

a. Vektor satuan

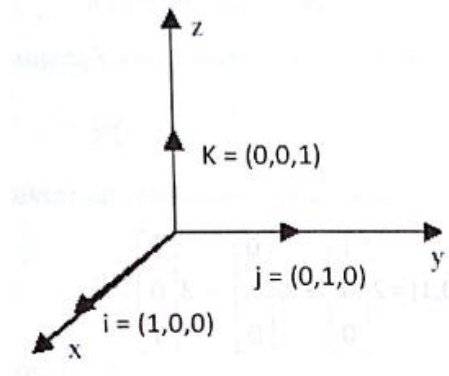
Vektor satuan adalah vektor dengan panjang 1 satuan panjang.²⁷

²⁶ Marsudi Rahardjo, *Diklat Instruktur Pengembang Matematika SMA jenjang Dasar Vektor*, (Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2009), hlm. 35

²⁷ Miswanto, *Diklat Analisis Vektor...*, hlm. 6

b. Vektor basis satuan

Vektor basis satuan adalah vektor satuan i, j, k yang masing-masing berimpit dan searah dengan sumbu-sumbu x, y, z positif dan berpangkal di titik O .²⁸



Gambar 2.3, Vektor Basis Satuan R^3

Perhatikan gambar 2.3,

\vec{i} adalah vektor unit yang searah dengan $\overrightarrow{OX^+}$; $\vec{i} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$

\vec{j} adalah vektor unit yang searah dengan $\overrightarrow{OY^+}$; $\vec{j} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$

\vec{k} adalah vektor unit yang searah dengan $\overrightarrow{OZ^+}$; $\vec{k} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$

Setiap vektor posisi $\overrightarrow{OP} = (x, y, z)$ dapat dituliskan dalam bentuk vektor basis, yaitu $\overrightarrow{OP} = xi + yj + zk$

c. Vektor posisi

Vektor posisi adalah vektor yang memiliki titik pangkal di O dan titik ujung di sebarang titik.²⁹

²⁸ Ibid, hlm. 8

²⁹ Ibid, hlm 8

d. Vektor nol

Vektor nol adalah vektor yang besarnya nol atau tidak memiliki panjang. Vektor nol hanya berupa titik dan tidak mempunyai arah tertentu. Hal tersebut disebabkan karena ujung dan pangkalnya berhimpit. Vektor nol dilambangkan $\vec{0}$.

e. Kesamaan vektor

Kesamaan vektor terjadi jika 2 atau lebih vektor memiliki panjang dan arah yang sama.³⁰

f. Vektor negatif

Vektor negatif adalah vektor yang memiliki besaran yang sama, namun memiliki arah berlawanan. Misal terdapat vektor \vec{u} yang memiliki arah dari A ke B, maka negatif dari vektor \vec{u} adalah $-\vec{u}$.³¹

g. Modulus Vektor

Modulus vektor merupakan besar atau panjang sebuah vektor. Jika suatu vektor $\vec{u} = \overline{AB}$, dengan koordinat $A(x_1, y_1, z_1)$ dan $B(x_2, y_2, z_2)$, maka modulus vektor dapat dinyatakan sebagai antara titik A dan B yaitu³²

$$|\vec{u}| = |\overline{AB}| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$

Jika suatu vektor \vec{v} disajikan dalam bentuk linear $\vec{v} = v_1i + v_2j + v_3k$, maka modulus vektor \vec{v} adalah

$$|\vec{v}| = \sqrt{v_1^2 + v_2^2 + v_3^2}$$

³⁰ Ibid, hlm. 2

³¹ Marsudi Rahardjo, *Diklat Instruktur...*, hlm. 40

³² Ibid, hlm. 38

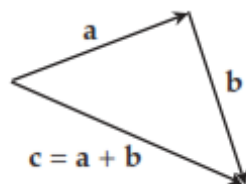
5. Operasi Pada Vektor

a. Penjumlahan dan Pengurangan pada Vektor

Penjumlahan dan pengurangan bisa dilakukan dengan dua metode, yaitu dengan cara geometri maupun aljabar. Secara geometri penjumlahan dan pengurangan geometri bisa dilakukan dengan menggunakan aturan segitiga ataupun aturan jajargenjang.³³

1) Aturan segitiga

Aturan segitiga dilakukan apabila titik pangkal salah satu vektor berhimpit dengan titik ujung vektor lain. Misal titik pangkal vektor \vec{b} berhimpit dengan titik ujung vektor \vec{a} . Maka jumlah vektor \vec{a} dan \vec{b} didapat dengan menarik ruas garis dari titik pangkal vektor \vec{a} ke titik ujung vektor \vec{b} . Ruas garis ini diwakili oleh vektor \vec{c} , sehingga $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$.



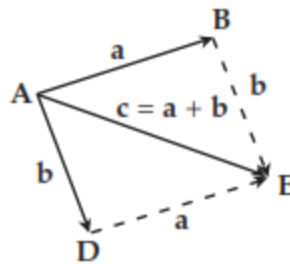
Gambar 2.3, Penjumlahan Vektor Dengan Aturan Segitiga

2) Aturan Jajargenjang

Aturan jajargenjang dilakukan jika titik pangkal kedua vektor berada di titik yang sama.³⁴ Misal vektor \vec{a} memiliki titik pangkal A dan titik ujung B, sedangkan vektor \vec{b} memiliki titik pangkal A dan titik ujung D.

³³ Ibid, hlm.39

³⁴ Ibid hlm. 40



Gambar 2.3, Penjumlahan Vektor Dengan Aturan Jajar Genjang

Secara aljabar penjumlahan dan pengurangan vektor didapat dengan menjumlahkan ataupun mengurangi setiap elemen-elemen vektor. Misal

$\vec{a} = \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \\ z_1 \end{pmatrix}$ dan $\vec{b} = \begin{pmatrix} x_2 \\ y_2 \\ z_2 \end{pmatrix}$, maka penjumlahan dan pengurangan vektor \vec{a} dan

\vec{b} adalah

$$\vec{a} + \vec{b} = \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \\ z_1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x_2 \\ y_2 \\ z_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_1 + x_2 \\ y_1 + y_2 \\ z_1 + z_2 \end{pmatrix}$$

$$\vec{a} - \vec{b} = \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \\ z_1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} x_2 \\ y_2 \\ z_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_1 - x_2 \\ y_1 - y_2 \\ z_1 - z_2 \end{pmatrix}$$

b. Perkalian Skalar dengan Vektor

Jika k suatu skalar bilangan riil, $\vec{a} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$ adalah suatu vektor, maka

perkalian skalar $k\vec{a}$ akan menghasilkan suatu vektor yang panjangnya k kali dari $|\vec{a}|$, dan arahnya sama dengan arah \vec{a} jika k positif dan jika k negatif maka arahnya akan berlawanan dengan \vec{a} .

Secara aljabar, perkalian vektor \vec{a} dengan skalar k adalah

$$k\vec{a} = k \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} kx \\ ky \\ kz \end{pmatrix}$$

c. Perkalian Dua Vektor (*Dott Vektor*)

Hasil kali skalar dua vektor tak nol \vec{a} dan vektor tak nol \vec{b} yang dinotasikan dengan $\vec{a} \cdot \vec{b}$ adalah sebuah skalar. Misalkan vektor \vec{a} dan vektor \vec{b} membentuk sudut θ , maka perkalian skalar dua vektor didefinisikan sebagai berikut.

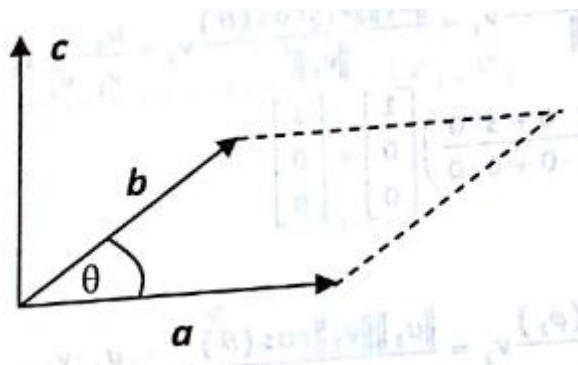
$$\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}||\vec{b}| \cos \theta$$

Berdasarkan definisi diatas, dapat kita kembangkan rumus untuk mencari sudut yang dibentuk vektor \vec{a} dan \vec{b} adalah

$$\cos \theta = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}||\vec{b}|}$$

d. Perkalian Antara Dua Vektor (*Cross Vektor*)

Perkalian antara dua vektor merupakan operasi vektor yang hanya berlaku di R^3 . Perhatikan gambar 2.4



Gambar 2.4, Perkalian Antara Dua Vektor

Jika $\vec{a} = (a_1, a_2, a_3)$ dan $\vec{b} = (b_1, b_2, b_3)$ adalah vektor di ruang R^3 , maka hasil kali silang $\vec{a} \times \vec{b}$ adalah vektor \vec{c} yang tegak lurus terhadap \vec{a} dan \vec{b}

yang didefinisikan oleh determinan berikut ³⁵

$$\vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix}$$

$$\vec{a} \times \vec{b} = \left(\begin{vmatrix} a_2 & a_3 \\ b_2 & b_3 \end{vmatrix}, - \begin{vmatrix} a_1 & a_3 \\ b_1 & b_3 \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} a_1 & a_2 \\ b_1 & b_2 \end{vmatrix} \right)$$

$$\vec{a} \times \vec{b} = (a_2b_3 - a_3b_2, a_3b_1 - a_1b_3, a_1b_2 - a_2b_1)$$

D. Pengembangan Modul

1. Pengertian Modul Pembelajaran

Menurut Russel, modul merupakan suatu paket pembelajaran yang berisi satu unit konsep tunggal. Sedangkan menurut Hoiston dan Howson modul pembelajaran meliputi seperangkat aktivitas yang bertujuan mempermudah siswa untuk mencapai seperangkat tujuan pembelajaran.³⁶

Tokoh lain yaitu Walter Dick dan Lou Cary mengemukakan pengertian modul ditinjau dari wujud fisik berupa bahan pembelajaran cetak yang berfungsi sebagai media pembelajaran mandiri yang berisi satu unit materi pelajaran. Sedangkan Jerrold E. Kemp, modul diartikan sebagai paket pembelajaran mandiri berisi satu topik atau unit materi pelajaran dan memerlukan waktu belajar tertentu.³⁷

Kata modul juga terdapat pada Kamus Besar Bahasa Indonesia, yang berarti kegiatan program belajar yang dapat dipelajari oleh siswa dengan

³⁵ Aljabar Elementer, hlm.26

³⁶ Made Wena, *Strategi Pembelajaran*, ... hlm. 230

³⁷ Ibid, hlm. 231

bantuan yang minimal dari guru atau dosen pembimbing.³⁸ Sedangkan menurut Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas Departemen Pendidikan Nasional, modul merupakan seerangat bahan ajar yang disajikan sistematis sehingga penggunanya dapat belajar dengan atau tanpa seorang fasilitator atau guru.³⁹

Hal senada juga dikemukakan oleh Vembriarto, modul merupakan satu unit program kegiatan belajar mengajar yang terkecil dan terperinci.⁴⁰ Adapun modul pembelajaran yang dikembangkan di Indonesia merupakan paket bahn pembelajaran yang memuat deskripsi tentang tujuan pembelajaran, lembaran petunjuk pengajar atau instruktur atau yang menjelaskan cara mengajar yang efisien, bahan bacaan bagi siswa, lembaran kunci jawaban pada lembar kertas kerja siswa, dan alat evaluasi pembelajaran.⁴¹

Berdasarkan beberapa pendapat yang telah dikemukakan, dapat disimpulkan modul merupakan seperangkat bahan ajar terperinci yang memuat tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, dan evaluasi pembelajaran yang disusun untuk pembelajaran mandiri atau dengan didampingi oleh guru.

³⁸ Tim Penyusun Pusat Bahasa, *Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa*, Edisi Ke-IV, Cet.I, (Jakarta : Gramedia Pustaka Utama, 2008) hlm. 924

³⁹ Tim Penyusun Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah DEPDIKNAS, *Pedoman Pemilihan dan Pemanfaatan Bahan Ajar*, (Jakarta : Depdiknas, 2008), hlm. 20

⁴⁰ Andi Prastowo, *Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan Teoritis dan Praktik*, (Jakarta : Kencana Prendamedia Group), hlm. 208

⁴¹ *Ibid*, hlm. 209

2. Unsur-Unsur Modul

Secara teknis modul-modul tersusun dalam, empat unsur sebagai berikut :⁴²

a. Judul Modul

Judul ini berisi tentang nama modul dari suatu mata pelajaran atau mata kuliah. Judul modul ditulis di sampul depan modul dan didesain semenarik mungkin. Desain sampul modul disesuaikan materi yang dibahas pada modul tersebut.

b. Petunjuk Umum

Pada unsur ini memuat penjelasan mengenai langkah-langkah yang akan dalam pembelajaran. langkah-langkah ini memuat apa yang harus dilakukan guru dan siswa dalam pembelajaran.

c. Materi Modul

Materi modul biasanya terdiri dari lembar kegiatan siswa dan lembar kerja bagi siswa. Lembar kegiatan siswa berisi tentang materi yang harus dikuasai oleh siswa. Materi dalam lembar kegiatan siswa ini disusun secara khusus sedemikian rupa sehingga dalam mempelajari materi tersebut tujuan pembelajaran yang dirumuskan akan tercapai. Lembar kerja siswa berisikan tentang kegiatan siswa, bisa suatu masalah yang harus dipecahkan oleh siswa.

d. Evaluasi

Evaluasi merupakan unsur di dalam modul yang berfungsi sebagai alat ukur untuk mengukur sejauh mana kompetensi siswa. Evaluasi biasanya

⁴² Andi Prastowo, *Pengembangan Bahan Ajar Tematik, ..., hlm. 214*

terdapat pada bagian akhir modul atau akhir dari materi atau bab yang dipelajari.

3. Langkah-Langkah Penyusunan Modul

Menurut Andi Prastowo, ada 4 langkah yang harus dilalui dalam penyusunan modul, diantaranya :⁴³

a. Analisis Kurikulum Modul

Langkah pertama ini bertujuan untuk menentukan materi apa yang akan dipelajari dengan menggunakan modul. Dalam penentuan materi, guru melihat dari komponen-komponen yang ada di kurikulum diantaranya Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), dan Indikator.

b. Menentukan Judul Modul

Penentuan judul modul biasanya didasari oleh kompetensi dasar dan materi pokok apa yang menjadi bahasan dalam modul yang dikembangkan.

c. Pemberian Kode Modul

Pemberian kode pada modul bertujuan agar dalam penyusunan dan pengembangan modul lebih mudah dalam pengelolaannya. Pada umumnya kode modul berupa angka-angka yang diberi makna. Misalnya M.3, M berari matematika dan 3 adalah materi yang ke 3.

d. Penulisan Modul

Setelah melalui tahap-tahap di atas, tahap terakhir adalah tahap penulisan modul. Pada tahapan ini ada 5 hal penting yang harus dijadikan acuan dalam penyusunan modul, diantaranya tujuan

⁴³ Ibid, hlm.217-221

pembelajaran, menentukan alat evaluasi, penyusunan materi, urutan pengajaran, struktur modul.

4. Pembelajaran dengan Menggunakan Modul

Menurut Vembriarto, ada beberapa perbedaan pembelajaran dengan menggunakan modul maupun tanpa menggunakan modul, diantaranya :⁴⁴

Tabel 2.2 Perbedaan Pembelajaran Menggunakan Modul dengan Tanpa Menggunakan Modul

Belajar akan lebih efisien dan efektif apabila :	Pengajaran Tradisional	Pengajaran Modul
Siswa diberi motivasi yang kuat untuk mencapai tujuan pembelajaran. Berdasarkan hal tersebut siswa harus dibangkitkan minatnya dalam proses pembelajaran		Lebih baik
Siswa dapat belajar menurut kecepatan pemahamannya masing-masing		Lebih baik
Siswa secara aktif terlibat dalam proses belajar		Lebih baik
Guru mempunyai kesempatan lebih banyak untuk menolong siswa secara individual dalam memecahkan masalah atau menjawab pertanyaan pada waktu mereka belajar		Lebih baik
Siswa dapat menerapkan belajarnya pada situasi kehidupan nyata		Lebih baik
Siswa memperoleh informasi berulang-ulang tentang kemajuan belajar yang telah dicapai		Lebih baik

⁴⁴ Vembriarto, *Pengantar Pengajaran Modul*, (Yogyakarta :Yayasan Pendidikan Paramiita, 1985), hlm. 25-26

Tabel Lanjutan....

Belajar akan lebih efisien dan efektif apabila :	Pengajaran Tradisional	Pengajaran Modul
Guru mengetahui metode manakah yang paling efisien dan mereka memiliki keterampilan dan fasilitas untuk menggunakan metode tersebut.		Lebih baik
Guru menyesuaikan pengejarannya terhadap kehadiran yang tidak diharapkan sebelumnya, misalnya keterlambatan buku-buku dan alat-alat pelajaran lainnya	Lebih baik	

5. Modul Pembelajaran Matematika Peminatan pada Materi Vektor Dimensi 3 dengan Pendekatan *Problem Based Learning* (PBL)

Berdasarkan kajian teori yang telah diuraikan, maka yang dimaksud dengan modul pembelajaran matematika peminatan pada materi vektor dimensi 3 dengan pendekatan *problem based learning* (PBL) adalah bahan ajar matematika peminatan kelas x yang berbentuk modul dengan materi vektor dimensi 3 yang dikembangkan dengan menggunakan model pembelajaran PBL untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Modul yang dikembangkan disesuaikan dengan syarat-syarat kelayakan isi, penyajian materi, kebahasaan, dan kegrafikan. Masalah yang disajikan pada modul pembelajaran haruslah berupa nyata untuk memfasilitasi siswa dalam mengembangkan keterampilan dalam memecahkan masalah. Beberapa spesifikasi yang terdapat pada modul pembelajaran adalah sebagai berikut :

- a. Modul pembelajaran dengan petunjuk penggunaan modul, agar siswa paham ketika menggunakannya.

- b. Modul pembelajaran terdapat kegiatan siswa yang berisikan dengan permasalahan yang berkaitan yang akan dipelajari.
- c. Terdapat kolom “Tantangan Siswa” yang berisikan pengembangan konsep dari konsep yang dipelajari sebelumnya.
- d. Terdapat kolom kesimpulan untuk merefleksikan konsep yang ditemukan selama kegiatan pembelajaran

E. Penelitian dan Pengembangan

1. Pengertian Penelitian dan Pengembangan

Pada masa lalu, penelitian dalam bidang pendidikan tidak diarahkan pada pengembangan suatu produk, tetapi ditujukan untuk menemukan pengetahuan baru berkenaan dengan fenomena yang bersifat fundamental, serta praktik-praktik pendidikan.⁴⁵ Penelitian tentang fenomena pendidikan tentang dilakukan melalui penelitian dasar (*basic research*), sedangkan penelitian praktik pendidikan dilakukan penelitian terapan (*applied research*). Penelitian dan pengembangan ini merupakan metode penghubung atau pemutus kesenjangan antara penelitian dasar dengan penelitian terapan.

Menurut Borg and Gall, penelitian dan pengembangan pendidikan adalah sebuah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan.⁴⁶ Hasil dari penelitian dan pengembangan tidak hanya pengembangan sebuah produk yang sudah ada melainkan juga menemukan pengetahuan atau jawaban praktis. Metode penelitian dan pengembangan juga didefinisikan sebagai suatu metode penelitian yang

⁴⁵ Moh. Ali dan Muhammadiyah Asrori, *Metodologi Aplikasi Riset Pendidikan*, (Jakarta : PT Bumi Aksara, 2014), hlm. 103

⁴⁶ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung : Alfabeta, 2015), hlm. 11

digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.⁴⁷

Menurut sukmadinata, penelitian dan pengembangan adalah sebuah strategi atau metode penelitian yang cukup ampuh untuk memperbaiki praktik.⁴⁸ Didukung dengan pendapat Sujadi, penelitian dan pengembangan juga diartikan sebagai proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada yang dapat dipertanggungjawabkan.⁴⁹

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa penelitian dan pengembangan adalah suatu metode penelitian yang digunakan untuk megembangkan produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada dan menguji kevalidan, keefektivan, dan keefektivan produk tersebut.

2. Tujuan Penelitian dan Pengembangan

Tujuan penelitian dan pengembangan adalah sebagai berikut :⁵⁰

- a. Peneliti dilaksanakan untuk mengembangkan suatu (ilmu pengetahuan) yang telah ada. Penelitian dilakukan untuk mengembangkan atau memperdalam ilmu pengetahuan yang telah ada.
- b. Ingin menilai perubahan-perubahan yang terjadi dalam kurun waktu tertentu. perubahan-perubahan yang dimaksud di sini adalah perubahan pola pikir dan penguasaan materi.

⁴⁷ Ibid, hlm. 407

⁴⁸ Farida Nirsyahidah, *Research and Development vs Development Research*, (

⁴⁹ Ibid, hlm. 2

⁵⁰ Ibid hlm 2

- c. Untuk menghasilkan produk baru melalui proses pengembangan. Produk pengembangan bertujuan untuk menyempurnakan produk yang telah ada sehingga dicapai tujuan yang telah direncanakan.

3. Model Pengembangan ADDIE

Model pengembangan ADDIE merupakan penelitian dan pengembangan yang dikembangkan Dick and Carry pada tahun 1996.⁵¹ ADDIE merupakan singkatan dari *Analysis* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi). Berikut merupakan langkah-langkah dari model pengembangan ADDIE :⁵²

a. *Analysis* (Analisis)

Analysis merupakan langkah awal dari penelitian dan pengembangan yang bertujuan untuk menganalisis permasalahan yang ada di sekolah dan menganalisis kelayakan serta syarat-syarat pengembangan bahan ajar baru. Analisis pengembangan bahan ajar baru diawali oleh adanya masalah yang terjadi pada pembelajaran. Masalah ini dapat terjadi karena bahan ajar yang tidak relevan dengan kebutuhan, sasaran, lingkungan belajar, teknologi, karakteristik siswa.

Pada tahap ini, beberapa produk baru yang dikembangkan, mengidentifikasi produk baru yang sesuai dengan sasaran siswa dan tujuan belajar, mengidentifikasi isi/materi pembelajaran, mengidentifikasi lingkungan belajar, dan strategi penyampaian dalam pembelajaran.

⁵¹ Ulfah Larasati Zahro dkk, *Pengembangan lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika dengan Menggunakan Strategi Relating, Experiencing, Applyingm Cooperating, Transferring (REACT) Berbasis Karakter Pada PokokBahasan Hukum Newton*, (Jakarta : Jurnal Tidak Diterbitkan, 2017), hlm. 65

⁵² Ibid, hlm.65

b. *Design* (Perancangan)

Design merupakan tahap perancangan spesifikasi produk yang dikembangkan. Perancangan dimulai dengan menetapkan tujuan pembelajaran, merancang kegiatan belajar mengajar, merancang perangkat pembelajaran, merancang materi pembelajaran, dan alat evaluasi hasil belajar.⁵³

c. *Development* (Pengembangan)

Development merupakan tahap realisasi produk yang telah dirancang. Tujuan pada tahap ini adalah memodifikasi produk yang dikembangkan walaupun pembuatan produk sudah dimulai pada tahap *design*, tetapi hasilnya harus disempurnakan sampai produk tersebut seperti yang diharapkan.

Pada tahap ini adalah ada beberapa aktivitas diantaranya mevalidasi produk yang akan dikembangkan. Validasi ini bertujuan melihat sejauh mana kevalidan produk yang dikembangkan dan melihat kelemahan-kelemahan yang ada pada produk. Kelemahan-kelelahan tersebut kemudian akan diperbaiki oleh peneliti dan dinilai lagi sampai kelemahan-kelemahan tersebut tidak ada.⁵⁴

d. *Implementation* (Implementasi)

Pada tahap ini rancangan produk yang telah dikembangkan diimplementasikan di kelas. Setelah produk diimplementasikan di kelas, siswa mengisi angket respon untuk siswa dan diberikan *post-test*. Angket

⁵³ Ibid, hlm. 65

⁵⁴ Ibid, hlm.66

respon untuk siswa dan *post-test* menjadi dasar untuk menilai kepraktisan dan keefektifan dari produk yang dikembangkan.

e. *Evaluation* (Evaluasi).

Dari ujicoba akan diperoleh penilaian dan respon dari angket yang diberikan kepada siswa serta hasil tes yang diberikan siswa. angket respon siswa dan *post-test* akan dianalisis yang selanjutnya data diketahui efektivitas produk yang dikembangkan. Hasil analisis ini digunakan sebagai acuan perlu atau tidaknya revisi produk tahap akhir.⁵⁵

yang unik dan kompleks. Keunikan itu disebabkan karena hasil belajar hanya terjadi pada individu yang belajar, tidak pada orang lain, dan setiap individu menampilkan perilaku belajar yang berbeda. Individu yang berbeda dapat melakukan proses belajar dengan kemampuan yang berbeda dalam aspek kognitif, afektif dan psikomotorik. Begitu pula, individu yang sama mempunyai kemampuan yang berbeda dalam belajar aspek kognitif, afektif dan psikomotorik. Belajar dimaksudkan untuk menimbulkan perubahan perilaku yaitu perubahan dalam aspek kognitif, afektif dan psikomotorik. Perubahan-perubahan dalam aspek itu menjadi hasil dari proses belajar.⁵⁶

F. Hasil Belajar

1. Pengertian Hasil Belajar

Hasil belajar dapat dijelaskan dengan memahami dua kata yang membentuknya, yaitu “hasil” dan “belajar”. Pengertian hasil (product) menunjuk pada suatu perolehan akibat dilakukannya suatu aktivitas atau proses yang mengakibatkan berubahnya input secara fungsional. Dalam siklus input-

⁵⁵ Ibid, hlm.66

⁵⁶ Purwanto, *Evaluasi Hasil Belajar*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2009), hlm. 43-44

proses-hasil, hasil dapat dengan jelas dibedakan dengan input akibat perubahan dalam proses. Begitu pula dalam kegiatan belajar mengajar, setelah mengalami belajar siswa berubah perilakunya dibanding sebelumnya.⁵⁷

Menurut Gagne, hasil belajar adalah terbentuknya konsep, yaitu kategori yang kita berikan pada stimulus yang ada di lingkungan, yang menyediakan skema yang terorganisasi untuk mengasimilasi stimulus-stimulus baru dan menentukan hubungan di dalam dan di antara kategori-kategori. Skema itu akan beradaptasi dan berubah selama perkembangan kognitif seseorang. Oleh karenanya menurut Bruner, belajar menjadi bermakna apabila dikembangkan melalui eksplorasi penemuan.⁵⁸

Winkel dalam bukunya menyatakan bahwa hasil belajar adalah perubahan yang mengakibatkan manusia berubah dalam sikap dan tingkah lakunya. Aspek perubahan itu mengacu kepada taksonomi tujuan pengajaran yang mencakup aspek kognitif, afektif dan psikomotorik.⁵⁹ Soedijarto mendefinisikan hasil belajar sebagai tingkat penguasaan yang dicapai oleh siswa dalam mengikuti proses belajar mengajar sesuai dengan tujuan pendidikan yang ditetapkan.⁶⁰

Dengan memperhatikan beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah perubahan perilaku siswa akibat belajar. Perubahan perilaku disebabkan karena dia mencapai penguasaan atas sejumlah bahan yang diberikan dalam proses belajar mengajar. Pencapaian itu didasarkan atas

⁵⁷ *Ibid.*, hal. 44

⁵⁸ *Ibid.*, hal. 42

⁵⁹ *Ibid.*, hal. 45

⁶⁰ *Ibid.*, hal. 46

tujuan pengajaran yang telah ditetapkan. Hasil itu dapat berupa perubahan dalam aspek kognitif, afektif maupun psikomotorik.

2. Indikator Keberhasilan Belajar

Setiap proses belajar mengajar selalu menghasilkan hasil belajar. Beberapa hal yang menjadi petunjuk bahwa suatu proses belajar mengajar dianggap berhasil adalah sebagai berikut:

- a. Daya serap terhadap bahan pengajaran yang diajarkan mencapai prestasi tinggi, baik secara individual maupun kelompok.
- b. Perilaku yang digariskan dalam tujuan pengajaran/intruksional khusus (TIK) telah dicapai oleh siswa, baik secara individual maupun kelompok.

Namun demikian, indikator yang banyak dipakai sebagai tolak ukur keberhasilan adalah daya serap.⁶¹

Selain dua indikator di atas, ada sejumlah indikator lain yang dapat dijadikan tolak ukur keberhasilan belajar anak didik, yaitu:

- a. Anak didik menguasai bahan pengajaran yang telah dipelajarinya.
- b. Anak didik menguasai teknik dan cara mempelajari bahan pengajaran.
- c. Waktu yang diperlukan untuk menguasai bahan pengajaran relatif lebih singkat.
- d. Teknik dan cara belajar yang telah dikuasai dapat digunakan untuk mempelajari bahan pengajaran lain yang serupa.
- e. Anak didik dapat mempelajari bahan pengajaran lain secara sendiri.

⁶¹ Syaiful Bahri Djamarah, *Strategi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), hlm. 105-106

- f. Timbulnya motivasi intrinsik (dorongan dari dalam diri anak didik) untuk belajar lebih lanjut.
- g. Tumbuh kebiasaan anak didik untuk selalu mempersiapkan diri dalam menghadapi kegiatan di sekolah.
- h. Anak didik terampil memecahkan masalah yang dihadapinya.
- i. Tumbuh kebiasaan dan keterampilan membina kerja sama dan atau hubungan sosial dengan orang lain.
- j. Kesiediaan anak didik untuk menerima pandangan orang lain dan memberikan pendapat atau komentar terhadap gagasan orang lain.⁶²

G. Kerangka Berpikir

Matematika merupakan pelajaran yang tidak terlepas dari rumus-rumus. Matematika dipandang sebagai pelajaran yang sulit dan membosankan. Sehingga siswa merasa kesulitan dalam memahami pelajaran matematika. Hal ini juga menyebabkan hasil belajar matematika menjadi rendah.

Pemilihan sumber belajar yang digunakan merupakan hal penting agar pembelajaran berjalan dengan lancar dan menarik sehingga hasil belajar dapat meningkat. Peneliti memilih mengembangkan produk pembelajaran dengan pendekatan PBL yang didesain secara menarik dengan bermacam-macam latihan soal. Dengan modul pembelajaran ini diharapkan menumbuhkan minat dan motivasi siswa untuk mengikuti pelajaran matematika peminatan. Sehingga siswa lebih aktif dan mampu mengerjakan semua latihan sehingga hasil belajar siswa meningkat. Kerangka berpikir dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

⁶² Djamarah, *Guru dan ...*, hal. 87

Bagan 2.1 Bagan Kerangka Berpikir