

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Hutagalung menunjukkan bahwa model pembelajaran *Inquiry Training* berbasis media komputer secara signifikan dapat lebih meningkatkan keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis siswa dibandingkan dengan model pembelajaran *Inquiry Training*.<sup>15</sup>

Persamaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah sama-sama menggunakan model yang sama yaitu model *Inquiry Training* dan kemampuan yang diukur sama yaitu kemampuan berpikir kritis. Perbedaannya pada penelitian ini menggunakan satu model yaitu *Inquiry Training* dengan kemampuan yang diukur adalah hasil belajar siswa dan keterampilan berpikir kritis, sedangkan penelitian sebelumnya menggunakan dua model yaitu model *Inquiry Training* dan model *Inquiry Training* berbasis media komputer dengan kemampuan yang diukur adalah keterampilan proses sains.

Penelitian yang dilakukan oleh Damanik dan Bukit menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *Inquiry Training* lebih baik dibandingkan dengan menggunakan model pembelajaran *Direct Instruction*, kemampuan berpikir kritis pada sikap ilmiah yang tinggi lebih baik dibandingkan kemampuan berpikir kritis pada sikap ilmiah yang rendah dan tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran *Inquiry*

---

<sup>15</sup>Andar M. Hutagalung, “Efek Model Pembelajaran *Inquiry Training* Berbasis Media Komputer terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa”, Skripsi, Medan: UNMED, 2013, t.d.

*Training* dan *Direct Instruction* dengan sikap ilmiah siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian ini merupakan penelitian quasi eksperimen. Populasi penelitian ini adalah siswa SMP Negeri 2 Raya Kaheyan Kabupaten Simalungun. Pemilihan sampel dilakukan secara random dengan mengacak kelas. Data dalam penelitian ini dianalisis menggunakan analisis ANOVA dua jalur.<sup>16</sup>

Persamaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah sama-sama menggunakan model *Inquiry Training* dan mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Perbedaannya penelitian ini menggunakan model *Inquiry Training* dengan kemampuan yang diukur adalah hasil belajar, sedangkan penelitian sebelumnya menggunakan model *Inquiry Training* dan *direct instruction* dengan kemampuan yang diukur adalah sikap ilmiah.

Penelitian relevan lainnya dilakukan oleh Maharani menunjukkan bahwa penerapan model *Better Teaching and Learning* (BTL) secara efektif dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan karakter siswa SMP kelas VII pada materi gerak lurus. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan desain *Pre Experimental Design* jenis *Pre-test and Post-test One Group Design*. Metode pengumpulan data berupa dokumentasi, tes dan observasi. Instrumen penelitian berupa lembar observasi dan tes tertulis jenis uraian. Analisis awal penelitian yaitu analisis uji coba soal tes tertulis menggunakan uji validitas, daya pembeda, tingkat kesukaran dan reliabilitas.

---

<sup>16</sup> Dede Parsaoran Damanik dan Nurdin Bukit, “*Analisis Kemampuan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah pada Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Inquiry Training dan Direct Instruction (DI)*.”<sup>16</sup>, Tesis, Medan: UNIMED, 2013, t.d.

Analisis akhir berupa uji *gain* dan uji-t dua pihak. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VII E SMP Negeri 13 Semarang tahun pelajaran 2012/2013.<sup>17</sup>

Persamaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah sama-sama mengukur kemampuan berpikir kritis siswa dengan materi gerak lurus. Perbedaannya penelitian ini menggunakan model *Inquiry Training* dengan kemampuan yang diukur adalah hasil belajar, sedangkan penelitian sebelumnya menggunakan model *Better Teaching and Learning* (BTL) dengan kemampuan yang diukur adalah karakter siswa.

Penelitian sebelumnya mengenai keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis siswa, yang dilakukan oleh Andar M. Hutagalung dengan menerapkan pembelajaran *inquiry training* berbasis media komputer untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis siswa yang dilatar belakangi oleh pembelajaran fisika di sekolah yang kurang meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan proses siswa, walaupun pembelajaran di sekolah menggunakan metode praktikum, tetapi tetap saja kurang mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan proses sains siswa. Mulai dari persiapan, melaksanakan dan menyelesaikan masalah, siswa masih dibantu oleh guru. Dari keadaan ini guru yang seharusnya hanya sebagai fasilitator dan pembimbing siswa menjadi tidak tercapai.<sup>18</sup>

---

<sup>17</sup>Dzafien Faradika Izqi Maharani, "*Penerapan Model Pembelajaran Better Teaching and Learning Materi Gerak Lurus untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Karakter Siswa Kelas VII SMP*", Skripsi, Semarang: Universitas Negeri Semarang, 2013, t.d.

<sup>18</sup>Andar M. Hutagalung, "*Efek Model Pembelajaran Inquiry Training Berbasis Media Komputer terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa*", Skripsi, Medan: UNMED, 2013, t.d.

Penelitian yang dilakukan oleh Damanik dilatarbelakangi oleh kemauan belajar siswa khususnya pelajaran sains masih rendah yang ditunjukkan dengan kurangnya rasa ingin tahu siswa terhadap materi pelajaran. Hanya sebagian kecil siswa yang mengajukan pertanyaan pada saat proses pembelajaran berlangsung. Peneliti mengemukakan permasalahannya berkaitan dengan proses pembelajaran seperti kurangnya waktu dalam praktikum, materi pelajaran yang tidak menarik, kurangnya perhatian siswa terhadap mata pelajaran sains, kurangnya aplikasi dan kurangnya peralatan laboratorium.<sup>19</sup>

Penelitian relevan yang lainnya yang dilakukan oleh Maharani dilatarbelakangi oleh penerapan model *Better Teaching and Learning* (BTL) yang belum dilakukan secara optimal dan belum dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis seharusnya sudah dikembangkan karena termasuk dalam tujuan pembelajaran BTL. Pembelajaran model BTL selain untuk mengembangkan kemampuan berpikir juga diharapkan dapat mengembangkan nilai karakter siswa, namun pada pelaksanaannya belum diterapkan pembelajaran yang dapat mengembangkan nilai karakter di sekolah tersebut.<sup>20</sup>

## **B. Pengertian Belajar**

Belajar diartikan sebagai proses perubahan perilaku tetap dari belum tahu menjadi tahu, dari tidak paham menjadi paham, dari kurang terampil menjadi lebih terampil, dan dari kebiasaan lama menjadi kebiasaan baru, serta bermanfaat

---

<sup>19</sup> Dede Parsaoran Damanik dan Nurdin Bukit, “*Analisis Kemampuan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah pada Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Inquiry Training dan Direct Instruction (DI)*”, Tesis, Medan: 2013, t.d.

<sup>20</sup> Dzafien Faradika Izqi Maharani, “*Penerapan Model Pembelajaran Better Teaching and Learning Materi Gerak Lurus untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Karakter Siswa Kelas VII SMP*”, Skripsi, Semarang: Universitas Negeri Semarang, 2013, t.d.

bagi lingkungan maupun individu itu sendiri.<sup>21</sup> Belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Ciri-ciri perubahan tingkah laku dalam pengertian belajar adalah :<sup>22</sup>

1. Perubahan terjadi secara sadar.
2. Perubahan dalam belajar bersifat kontinu dan fungsional.
3. Perubahan dalam belajar bersifat positif dan aktif.
4. Perubahan dalam belajar bukan bersifat sementara.
5. Perubahan dalam belajar bertujuan atau terarah.
6. Perubahann mencakup seluruh aspek tingkah laku, seperti sikap, keterampilan, pengetahuan, dan sebagainya.

Untuk menangkap isi dan pesan belajar, maka dalam belajar tersebut individu menggunakan kemampuan pada ranah-ranah:<sup>23</sup>

1. Kognitif yaitu kemampuan yang berkenaan dengan pengetahuan, penalaran, atau pikiran terdiri dari kategori pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis dan evaluasi.
2. Afektif yaitu kemampuan yang mengutamakan perasaan, emosi, dan reaksi-reaksi yang berbeda dengan penalaran, yang terdiri dari katategori penerimaan,

---

<sup>21</sup>Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*, Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2010, h. 17.

<sup>22</sup>Slameto, *Belajar dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*, Jakarta: Rineka Cipta, 2003, h. 2-4.

<sup>23</sup>Syaiful Sagala, *Konsep Dan Makna Pembelajaran*, Bandung: Alfa Beta, 2003, h. 12.

partisipasi, penilaian/penentuan sikap, organisasi, dan pembentukan pola hidup.

3. Psikomotor yaitu kemampuan yang mengutamakan keterampilan jasmani yang terdiri dari persepsi, kesiapan, gerakan kompleks, penyesuaian pola gerakan, dan kreatifitas.

Artur T. Jersid menyatakan bahwa belajar adalah “*modification of behavior throgh axperience and training*” yaitu perubahan atau membawa akibat perubahan tingkah laku dalam pendidikan karena pengalaman dan latihan atau karena mengalami latihan. Belajar menurut Morgan adalah setiap perubahan yang relatif menetap dalam tingkah laku yang terjadi sebagai suatu hasil dari latihan atau pengalaman.<sup>24</sup> Belajar merupakan suatu perbuatan sadar menyebabkan perubahan pada aspek-aspek kepribadian kearah yang lebih baik. Untuk itu, proses belajar perlu dirancang menjadi sebuah kegiatan pembelajaran.

Secara sederhana, istilah pembelajaran (*instruction*) bermakna sebagai “upaya untuk membelajarkan seseorang atau kelompok orang melalui berbagai upaya (*effort*) dan berbagai strategi, metode dan pendekatan kearah pencapaian tujuan yang telah direncanakan”.<sup>25</sup> Pembelajaran adalah seperangkat tindakan yang dirancang untuk mendukung proses belajar siswa, dengan memperhitungkan kejadian-kejadian ekstrim yang berperan terhadap rangkaian kejadian-kejadian intern yang berlangsung dialami siswa. Sementara Gagne, mendefinisikan pembelajaran sebagai pengaturan peristiwa secara seksama dengan maksud agar terjadi belajar dan membuatnya berhasil guna. Dalam pengertian lainnya, Winkel

---

<sup>24</sup>*Ibid*, h. 13.

<sup>25</sup>Abdul Majid, *Strategi Pembelajaran*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2013, h. 4.

mendefinisikan pembelajaran sebagai pengaturan dan penciptaan kondisi-kondisi ekstern sedemikian rupa, sehingga menunjang proses belajar siswa dan tidak menghambatnya.<sup>26</sup>

Pembelajaran ialah membelajarkan siswa menggunakan asas pendidikan maupun teori belajar maupun teori belajar merupakan penentu utama keberhasilan pendidikan. Pembelajaran merupakan proses komunikasi dua arah, mengajar dilakukan oleh pihak guru sebagai pendidik, sedangkan belajar dilakukan oleh peserta didik maupun murid. Konsep pembelajaran menurut Corey adalah suatu proses dimana lingkungan seseorang secara disengaja dikelola untuk memungkinkan ia turut serta dalam tingkah laku tertentu dalam kondisi-kondisi khusus atau menghasilkan respons terhadap situasi tertentu, pembelajaran merupakan subset khusus dari pendidikan. Mengajar menurut William H. Burton adalah upaya memberikan stimulus, bimbingan pengarahan, dan dorongan kepada siswa agar terjadi proses belajar.<sup>27</sup>

Islam mewajibkan semua umat manusia baik laki-laki maupun perempuan untuk menuntut ilmu, seperti yang dijelaskan dalam Al-Qur'an surah At-Taubah ayat 122 yang berbunyi:<sup>28</sup>

﴿وَمَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنْفِرُوا كَافَّةً فَلَوْلَا نَفَرَ مِنْ كُلِّ فِرْقَةٍ مِّنْهُمْ طَائِفَةٌ لِّيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ وَلِيُنذِرُوا قَوْمَهُمْ إِذَا رَجَعُوا إِلَيْهِمْ لَعَلَّهُمْ يَحْذَرُونَ ۝١٢٢﴾

*Artinya: Tidak sepatutnya bagi mukminin itu pergi semuanya (ke medan perang). mengapa tidak pergi dari tiap-tiap golongan di antara mereka beberapa orang untuk memperdalam pengetahuan mereka tentang agama dan untuk memberi*

<sup>26</sup>Eveline Siregar dan Hartini Nara, *Teori Belajar dan Pembelajaran*, Bogor: Ghalia Indonesia, 2010, h. 12.

<sup>27</sup>Syaiful Sagala, *Konsep Dan Makna Pembelajaran*, Bandung: Alfa Beta, 2003, h. 61.

<sup>28</sup>Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan terjemahnya*, Surabaya, 2004, h 277.

*peringatan kepada kaumnya apabila mereka telah kembali padanya, supaya mereka itu dapat menjaga dirinya.*

Ayat diatas menjelaskan bahwa pendalaman ilmu agama itu merupakan rukun terpenting dalam menyeru kepada Allah SWT dan menegakkan sendi-sendi islam. Perang itu sebenarnya *fardu kifayah*, yang apabila telah dilaksanakan oleh sebagian maka gugurlah yang lain, bukan *fardu ain* yang wajib dilaksanakan setiap orang. Ayat ini menyebutkan kewajiban mencari ilmu dan mengajarkannya, disamping itu orang yang mendalami agama akan memberi peringatan kepada kaumnya yang pergi berperang menghadapi musuh, apabila mereka telah kembali kedalam kota.

Artinya, agar tujuan utama dari orang-orang yang mendalami agama itu karena ingin membimbing kaumnya, mengajari mereka dan memberi peringatan kepada mereka tentang akibat kebodohan dan tidak mengamalkan apa yang mereka ketahui, dengan harapan supaya mereka takut kepada Alloh SWT dan berhati-hati terhadap akibat kemaksiatan, disamping agar seluruh kaum mukminin mengetahui agama mereka, mampu menyebarkan pada seluruh umat manusia.

Al-Qur'an surah al-Mujaadilah ayat 11 yang berbunyi:<sup>29</sup>

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحَ اللَّهُ لَكُمْ  
وَإِذَا قِيلَ أَنْشُرُوا فَأَنْشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ  
دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ۝ ۱۱

*Artinya: "Hai orang-orang beriman apabila kamu dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis", Maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", Maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan".*

<sup>29</sup>Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, Surabaya, 2004, h 629.

Ayat diatas menjelaskan bahwa Allah menegaskan, “niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu, dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.” Artinya Allah akan mengangkat derajat seseorang, yaitu orang yang beriman dan orang yang berilmu pengetahuan dengan beberapa derajat. Orang yang beriman dan orang yang berilmu pengetahuan akan nampak arif, bijaksana, berwibawa, jiwa dan matanya akan memancarkan cahaya. Orang yang beriman dan berilmu (tidak terbatas kepada ilmu yang berkaitan dengan ubudiyah tetapi juga yang dapat memberi manfaat untuk kemaslahatan umat) akan memperoleh derajat yang tinggi baik di dunia maupun di akhirat.

### **C. Model Pembelajaran Inkuiri**

#### **1. Pengertian Inkuiri**

Inkuiri berasal dari bahasa Inggris *inquiry* yang dapat diartikan sebagai proses bertanya dan mencari tahu jawaban terhadap pertanyaan ilmiah yang diajukan. Pertanyaan ilmiah adalah pertanyaan yang dapat mengarahkan pada kegiatan penyelidikan terhadap obyek pertanyaan. Inkuiri adalah suatu proses untuk memperoleh dan mendapatkan informasi dengan melakukan observasi dan eksperimen untuk mencari jawaban atau memecahkan masalah terhadap pertanyaan atau rumusan masalah dengan menggunakan kemampuan berpikir kritis dan logis.<sup>30</sup>

Sund, seperti yang dikutip oleh Suryosubroto, menyatakan bahwa *discovery* merupakan bagian dari inkuiri, atau inkuiri merupakan perluasan proses *discovery* yang digunakan lebih mendalam. Inkuiri yang dalam bahasa

---

<sup>30</sup>Sofan Amri dan Iif Khoiru Ahmad, *Proses Pembelajaran Inovatif dan Kreatif dalam Kelas*, Jakarta : Prestasi Pustaka, 2011, h. 85

inggris *inquiry*, berarti pertanyaan, atau pemeriksaan, penyelidikan. Inkuiri sebagai suatu proses umum yang dilakukan manusia untuk mencari atau memahami informasi. Gulo, menyatakan model inkuiri berarti suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri.<sup>31</sup>

Gulo menyatakan bahwa inkuiri tidak hanya mengembangkan kemampuan intelektual tetapi seluruh potensi yang ada, termasuk pengembangan emosional dan keterampilan inkuiri merupakan suatu proses yang bermula dari merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis data, dan membuat kesimpulan.<sup>32</sup> Inkuiri diawali dengan kegiatan pengamatan dalam upaya untuk memahami suatu konsep. Inkuiri pada tingkat paling dasar dapat dipandang sebagai proses menjawab pertanyaan dan memecahkan permasalahan berdasarkan fakta dan pengamatan. Inkuiri bertujuan untuk mengembangkan tingkat berpikir dan keterampilan berpikir kritis siswa. Model inkuiri merupakan pengajaran yang mengharuskan siswa mengolah pesan sehingga memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai. Model inkuiri mengajak siswa untuk terlibat langsung dalam melakukan penyelidikan, sehingga dalam pengajaran ini siswa menjadi aktif belajar.

---

<sup>31</sup>Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*, Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2010, h 166.

<sup>32</sup>Ibid, 169

## 2. Tingkatan Inkuiri

Pembelajaran penemuan dibedakan menjadi dua, yaitu pembelajaran penemuan bebas (*free discovery learning*) dan pembelajaran penemuan terbimbing (*guided discovery learning*). Dalam pelaksanaannya, penemuan yang dipandu oleh guru lebih banyak dijumpai karena dengan petunjuk guru siswa akan lebih terarah dalam upaya mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Bimbingan guru bukanlah semacam resep yang harus diikuti, melainkan hanya merupakan arahan tentang prosedur kerja yang diperlukan. Ada tiga alasan untuk guru menggunakan penemuan terbimbing, yaitu:

1. Sebagian besar dari guru lebih nyaman menggunakan pendekatan ekspositori, mungkin karena sudah lama sekali dikenal dalam dunia pendidikan.
2. Jika menginginkan siswa menjadi seorang saintis yang selalu mengikuti perkembangan teknologi dan mampu menyelesaikan masalah, siswa harus selalu berperan aktif dalam setiap tingkat kegiatan sains dengan petunjuk dan pendampingan dari guru. Penemuan terbimbing pada anak yang usianya lebih muda akan mengarahkan anak kearah penemuan bebas atau inkuiri ketika anak menginjak masa remaja dan dewasa.
3. Pembelajaran dengan penemuan terbimbing akan mengembangkan kemampuan metode mengajar guru untuk mempertemukan berbagai macam tingkat pemahaman siswa dalam pembelajaran.<sup>33</sup>

Banchi dan Bell mengklasifikasikan inkuiri sebagai berikut:

---

<sup>33</sup>Jamil Suprihatiningrum, *Strategi Pembelajaran: Teori dan Aplikasi*, Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2014, h, 245-246

**a. Inkuiri Konfirmasi (*Confirmation Inquiry*)**

Pada inkuiri konfirmasi, siswa diberi pertanyaan dan prosedur (metode), dan hasilnya sudah diketahui sebelumnya. Inkuiri konfirmasi digunakan bila tujuan guru untuk memperkuat ide sudah diperkenalkan, siswa mempraktekkan keterampilan investigasi spesifik, seperti mengumpulkan dan merekam data. Sebagai contoh, guru ingin siswa untuk mengkonfirmasi suatu prinsip bahwa semakin kecil gaya gesek udara pada obyek semakin cepat jatuh. Siswa dapat membuat pesawat kertas dengan sayap panjang yang berbeda untuk mengkonfirmasi prinsip tersebut. Siswa mengikuti petunjuk untuk melakukan percobaan, mencatat data, dan menganalisis hasilnya.

**b. Inkuiri Terstruktur (*Structured Inquiry*)**

Pada inkuiri terstruktur, pertanyaan dan prosedur masih disediakan oleh guru. Namun, siswa menghasilkan penjelasan yang didukung oleh bukti yang telah mereka kumpulkan. Menggunakan contoh pesawat kertas yang sama, siswa tidak akan diberitahu hubungan antara gaya gesek udara pada obyek dengan kecepatan jatuhnya obyek. siswa akan menggunakan data yang dikumpulkan yang menunjukkan bahwa pesawat dengan sayap yang panjang memerlukan waktu lebih lama untuk jatuh. siswa memahami bahwa sayap menyebabkan gaya gesek udara yang lebih besar dan memperlambat pesawat jatuh. Inkuiri konfirmasi dan inkuiri terstruktur dianggap inkuiri tingkat rendah, pada umumnya diterapkan di pendidikan tingkat dasar (SD dan SMP). Jenis inkuiri ini penting karena memungkinkan siswa secara bertahap

mengembangkan kemampuan melakukan inkuiri ke jenjang yang lebih tinggi yaitu inkuiri terbuka.

**c. Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry*)**

Pada inkuiri terbimbing, guru memberikan rumusan masalah penyelidikan, dan siswa merancang prosedur penyelidikan (metode), melakukan penyelidikan untuk menguji masalah penyelidikan dan menghasilkan penjelasan. Pada inkuiri level ini siswa lebih terlibat daripada inkuiri terstruktur. Pembelajaran berbasis inkuiri lebih berhasil bila siswa memiliki banyak kesempatan untuk belajar dan berlatih merancang percobaan dan merekam data. Pada inkuiri terbimbing peran guru tidak berarti pasif, tetapi aktif mengarahkan siswa yang memerlukan bimbingan dalam penyusunan rancangan dan pelaksanaan eksperimen.

**d. Inkuiri Terbuka (*Open Inquiry*).**

Inkuiri tingkat tertinggi adalah inkuiri terbuka. Pada inkuiri terbuka siswa memiliki kesempatan bekerja layaknya ilmuwan. Siswa merumuskan masalah penyelidikan, merancang dan melakukan penyelidikan dan mengomunikasikan hasilnya. Inkuiri tingkat ini membutuhkan penalaran ilmiah dan ranah kognitif tinggi dari siswa. Dengan pengalaman yang cukup di tiga tingkat inkuiri sebelumnya, siswa dapat berhasil melakukan inkuiri tingkat ke empat (inkuiri terbuka). Inkuiri terbuka ini sesuai dilakukan oleh siswa yang sudah berhasil merancang dan melakukan penyelidikan yang

masalahnya disediakan oleh guru, termasuk mampu merekam dan menganalisis data, serta menarik kesimpulan dari bukti yang mereka kumpulkan.<sup>34</sup>

Model pembelajaran inkuiri merupakan model pembelajaran yang lebih menekankan peran aktif siswa baik fisik maupun mental dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran inkuiri, siswa dilibatkan dalam proses penemuan melalui pengumpulan data dan selanjutnya melakukan penyelidikan. Model inkuiri terdiri dari beberapa tingkatan yang pada dasarnya model ini sejalan dengan karakteristik mata pelajaran IPA dan dapat mengembangkan intelektual serta kreativitas siswa. Tingkatan pada model inkuiri biasanya disesuaikan pada tingkatan pendidikan siswa, sehingga penerapan model ini dapat lebih maksimal digunakan oleh pengajar.

Model inkuiri yang digunakan pada tingkat pendidikan dasar seperti inkuiri konfirmasi dan inkuiri terstruktur, karena pertanyaan dan prosedur masih disediakan oleh guru, sehingga siswa masih memerlukan bimbingan yang maksimal untuk mengembangkan kemampuan melakukan inkuiri kejenjang selanjutnya. Model inkuiri yang digunakan pada tingkat selanjutnya yaitu inkuiri terbimbing, karena siswa lebih banyak terlibat dan guru hanya sebagai fasilitator untuk mengarahkan siswa melakukan penyelidikan. Tingkat inkuiri yang lebih tinggi yaitu inkuiri terbuka, pada model ini siswa merupakan layaknya seorang ilmuwan yang melakukan penyelidikan dengan mengeksplorasi keterampilan kognitif dan psikomotornya yang lebih tinggi.<sup>35</sup>

---

<sup>34</sup>Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, *Ilmu Pengetahuan Alam*, Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2014, h. 61 – 62

<sup>35</sup>Ibid, h 169-170.

Berdasarkan uraian pembelajaran inkuiri umum, dapat dilihat bahwa waktu dan sumber yang tersedia merupakan permasalahan dalam pembelajaran. Menanggapi permasalahan ini, Richard Suchman mengembangkan suatu pembelajaran inkuiri yang telah dimodifikasi yaitu *inquiry training*.<sup>36</sup>

### 3. Model *Inquiry Training*

Teori belajar yang melandasi pembelajaran *inquiry training* adalah teori pembelajaran pemrosesan informasi.<sup>37</sup> Teori pemrosesan informasi, yaitu teori yang menjelaskan pemrosesan, penyimpanan, dan pemanggilan kembali pengetahuan dari otak. Peristiwa-peristiwa mental diuraikan sebagai transformasi-transformasi informasi dari input (stimulus) ke output (respons).<sup>38</sup>

Model pemrosesan informasi (*Information Processing Models*) adalah model yang menjelaskan cara individu memberi respon yang datang dari lingkungannya dengan cara mengorganisasi data, memformulasikan masalah, membangun konsep dan rencana pemecahan masalah serta penggunaan simbol-simbol verbal dan non verbal. Model ini memberikan kepada pelajar sejumlah konsep, pengetesan hipotesis, dan memusatkan perhatian pada pengembangan kemampuan kreatif.<sup>39</sup>

---

<sup>36</sup>Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*, Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2010, h 169-170

<sup>37</sup>Indrawati, *Model-Model Pembelajaran IPA*. Bandung: My Collection, 1990. h. 3

<sup>38</sup>Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*, Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2010, h. 32-33.

<sup>39</sup>Syaiful Sagala, *Konsep dan Makna Pembelajaran*, Bandung: Alfa Beta, 2003, h. 176.

Model latihan penelitian (*inquiry training model*) berawal dari sebuah kebutuhan untuk mengembangkan komunitas para pembelajar yang mandiri. Metodenya mensyaratkan partisipasi aktif siswa dalam penelitian ilmiah. Siswa sebenarnya memiliki rasa ingin tahu dan hasrat yang besar untuk tumbuh berkembang dan latihan penelitian memanfaatkan eksplorasi kegairahan alami mereka, memberikan mereka arahan-arahan khusus sehingga mereka dapat mengeksplorasi bidang-bidang penelitian secara efektif.<sup>40</sup>

Model ini dikembangkan oleh Richard Suchman untuk mengajar para siswa memahami proses meneliti dan menerangkan suatu kejadian. Menurut Suchman kesadaran siswa terhadap proses inkuiri dapat ditingkatkan sehingga mereka dapat diajarkan prosedur pemecahan masalah secara ilmiah. Selain itu, dapat diajarkan pada siswa bahwa segala pengetahuan itu bersifat sementara dan dapat berubah dengan munculnya teori-teori baru. Oleh karena itu, siswa harus disadarkan bahwa pendapat orang lain dapat memperkaya pengetahuan yang dimiliki. Secara umum prinsip model inkuiri ini adalah:<sup>41</sup>

- a) Siswa akan bertanya (*inquire*) jika mereka dihadapkan pada masalah yang membingungkan/ kurang jelas.
- b) Siswa dapat menyadari dan belajar menganalisis strategi berfikir mereka.
- c) Model berfikir baru dapat diajarkan secara langsung dan dapat ditambahkan pada apa yang telah mereka miliki.

---

<sup>40</sup>Miftahul Huda, *Model-model Pengajaran dan Pembelajaran: Isu-isu Metodis dan Paradigmatik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2013, h. 94.

<sup>41</sup>Made Wena, *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*, Jakarta: Bumi Aksara, 2011, h. 76.

d) Inkuiri dalam kelompok dapat memperkaya khazanah pikiran dan membantu siswa belajar mengenai sifat pengetahuan yang sementara dan menghargai pendapat orang lain.

Suchman berpendapat tentang pentingnya membawa siswa pada sikap bahwa semua pengetahuan bersifat tentatif. Pembelajaran inkuiri dengan model ini menggunakan pertanyaan-pertanyaan yang diajukan pada siswa sebagai alternatif untuk prosedur pengumpulan data. Perbedaan utama antara inkuiri Suchman dengan inkuiri umum adalah pada proses pengumpulan data. Suchman mengembangkan suatu metode penemuan baru yang menuntun siswa mengumpulkan data melalui bertanya.<sup>42</sup>

Tujuan utama model ini adalah membuat siswa menjalani suatu proses bagaimana pengetahuan diciptakan. Untuk mencapai tujuan ini, siswa dihadapkan pada suatu (masalah) yang misterius, belum diketahui tetapi menarik. Namun perlu diingat bahwa masalah tersebut harus didasarkan pada suatu gagasan yang memang dapat ditemukan (*discoverable ideas*), bukan mengada-ada.<sup>43</sup> Sedangkan untuk tujuan umum model ini adalah membantu siswa mengembangkan disiplin intelektual dan keterampilan yang mumpuni untuk meningkatkan pertanyaan-pertanyaan dan pencarian jawaban yang terpendam dari rasa keingintahuan mereka.

---

<sup>42</sup>Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*, Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2010, h. 170-171.

<sup>43</sup>Lif Khoiru Ahmadi dkk. *Strategi Pembelajaran Berorientasi KTSP*, Jakarta: Prestasi Pustakaraya, 2011, h. 24-25.

Suchman tertarik untuk membantu siswa meneliti secara mandiri, tetapi dalam cara yang disiplin. Dia ingin siswa-siswa bertanya mengapa suatu peristiwa tertentu harus terjadi seperti, dia juga ingin siswa-siswanya memperoleh dan memproses data secara logis dan mengembangkan strategi-strategi intelektual umum yang dapat mereka gunakan untuk mencari tahu terjadinya fenomena atau peristiwa tertentu.<sup>44</sup>

#### a. Langkah-langkah Pembelajaran *Inquiry Training*

Model pembelajaran latihan inkuiri ini memiliki lima fase sebagai sintaks pembelajarannya. Adapun kelima fase tersebut adalah sebagai berikut:<sup>45</sup>

**Tabel 2.1 Langkah-langkah Pembelajaran *Inquiry Training***

| Fase                                       | Perilaku Guru  |
|--|--|
| 1. Menghadapkan pada masalah               | Guru menjelaskan prosedur-prosedur penelitian dan menyajikan peristiwa yang membingungkan.   |
| 2. Pengumpulan data untuk verifikasi       | Guru memberikan kesempatan kepada siswa agar menemukan sifat objek dan kondisi serta menemukan permasalahan dalam suatu peristiwa.                       |
| 3. Pengumpulan data dalam eksperimen       | Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengenali variabel-variabel yang relevan. Guru membimbing siswa dalam merumuskan hipotesis dan mengujinya. |
| 4. Mengolah, memformulasi suatu penjelasan | Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk memformulasikan aturan dan penjelasan.   |
| 5. Menganalisis proses penelitian          | Guru membimbing siswa menganalisis strategi penelitian dan mengembangkannya menjadi lebih efektif.   |

Penerapan setiap tahap pada materi gerak lurus sesuai dengan sintaks model *inquiry training* yaitu, pada fase menghadapkan masalah guru

<sup>44</sup> Bruce Joyce, *Models Of Teaching (Model-model Pengajaran)*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2009, h. 206.

<sup>45</sup> *Ibid.*, h. 207.

menyajikan masalah melalui demonstrasi dan pertanyaan hipotesis kepada semua siswa yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari misalkan pada pertemuan pertama guru memberi pertanyaan yang berkaitan dengan materi gerak lurus beraturan, pada pertemuan kedua guru memberi pertanyaan yang berkaitan dengan materi gerak lurus berubah beraturan, dan pada pertemuan ketiga guru memberi pertanyaan yang berkaitan dengan materi gerak jatuh bebas, serta guru menjelaskan prosedur atau langkah-langkah dalam pembelajaran inkuiri ini agar siswa dapat melaksanakan kegiatan proses pembelajaran sesuai prosedur.

Contoh dalam penerapan GLB, sebuah mobil yang bergerak pada lintasan yang lurus dengan kecepatan tetap untuk menempuh setiap jarak yang sama. Posisi mobil tersebut selalu berubah-ubah dalam selang waktu tertentu. Maka, mobil tersebut akan bertambah setiap menitnya.

Misalkan dalam penerapan GLBB, ketika mobil didorong kedepan, mobil akan bergerak lurus melintasi papan luncur. Mobil tersebut akan bergerak lebih cepat ketika meluncur kebawah. Gerak dan kelajuan mobil yang apa bila pada papan luncur tidak diberi pengganjal pada salah satu ujungnya maka mobil akan bergerak lambat, sehingga semakin besar kemiringan papan, maka gerak bendanya juga semakin besar. Jadi, yang mempengaruhi gerak mobil tersebut adalah lintasan, kemiringan, kecepatan, jarak, waktu dan percepatan.

Contoh dalam penerapan GJB, sebuah kertas terbentang dan balok kayu yang apabila kita jatuhkan secara bersama-sama, kedua benda tersebut

akan jatuh kebawah. Balok kayu dan kertas akan jatuh bersama-sama bila kita menjatuhkannya didalam ruangan yang hampa udara. Akan tetapi, jika kedua benda tersebut dijatuhkan diruangan biasa, benda yang duluan jatuh ketanah adalah batu. Benda tidak dapat melayang-layang diudara karena adanya gaya gravitasi menyebabkan benda bergerak jatuh kebawah.

Tahap kedua yaitu pengumpulan data untuk verifikasi, Guru membimbing siswa untuk mengumpulkan informasi atau data dan Guru membimbing siswa mengklasifikasi data sesuai dengan permasalahan. Pada tahap ini siswa diminta untuk mengumpulkan informasi apa saja yang diketahui oleh siswa yang berkaitan dengan pertanyaan motivasi dan mengklasifikasikannya data sesuai dengan permasalahan yang diajukan oleh guru.

Tahap ketiga yaitu pengumpulan data dalam eksperimen, pada tahap ini guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan pengaturan data dan mengenali variabel-variabel yang relevan seperti kecepatan, jarak, waktu, dan percepatan yang selanjutnya dilakukan eksperimen untuk menguji kebenarannya.

Tahap keempat yaitu mengolah, memformulasi suatu penjelasan, dimana pada tahap ini siswa diminta untuk menganalisis data hasil percobaan yang sudah dilakukan, misalnya data yang sudah diketahui jarak yang ditempuh dan waktu yang diperlukan mobil untuk meluncur, kemudian siswa mencari kecepatan yang dihasilkan dan menganalisis apa saja yang mempengaruhi gerak mobil tersebut. Guru membimbing siswa membuat

kesimpulan materi dari percobaan yang sudah dilaksanakan sebelumnya.

Seperti siswa

Tahap kelima yaitu menganalisis proses penelitian, tahap ini merupakan tahap terakhir dari model *inquiry training*. Pada tahap ini guru membimbing siswa menganalisis tahap-tahap inkuiri yang telah dilaksanakan dan guru membimbing siswa melihat kelemahan-kelemahan/kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi dalam proses eksperimen, sehingga kedepannya siswa dapat meminimalkan kesalahan yang terjadi saat melakukan eksperimen.

#### **b. Kelebihan dan kelemahan model pembelajaran *Inquiry Training***

##### a) Kelebihan model pembelajaran *Inquiry Training*

Metode ini mempunyai kelebihan sebagai berikut:

Berlyne mengatakan bahwa belajar penemuan mempunyai beberapa keuntungan. Model pembelajaran ini mengacu pada keingintahuan siswa, memotivasi mereka untuk melanjutkan pekerjaannya hingga mereka menemukan jawabannya. Siswa juga belajar memecahkan masalah secara mandiri dan keterampilan berpikir kritis, karena mereka harus menganalisis dan menangani informasi.<sup>46</sup>

Inkuiri Suchman seperti yang dikutip Kardi mempunyai dua kelebihan, yaitu:<sup>47</sup>

---

<sup>46</sup>Jamil Suprihatiningrum, *Strategi Pembelajaran: Teori dan aplikasi*, Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2014, h. 244.

<sup>47</sup>Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*, Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2010, h. 170.

- 1) Penelitian dapat diselesaikan dalam waktu satu periode pertemuan.  
Waktu yang singkat ini memungkinkan siswa dapat mengalami siklus inkuiri dengan cepat, dan dengan pelatihan mereka akan terampil melakukan inkuiri.
- 2) Lebih efektif dalam semua bidang di dalam kurikulum.  
Keunggulan lainnya yaitu:<sup>48</sup>
  - 1) Siswa akan melakukan penelitian secara berulang-ulang dan dengan bimbingan yang berkelanjutan.
  - 2) Rasa ingin tahu siswa akan terpenuhi karena model latihan meneliti dapat memperkuat dorongan alami untuk melakukan eksplorasi sehingga kegiatan dapat dilakukan dengan semangat besar dan penuh kesungguhan.
  - 3) Model ini juga diharapkan dapat melatih kemandirian belajar siswa. siswa diharapkan dapat mengumpulkan data dari suatu peristiwa yang terjadi, dan menelitinya dengan cara mengumpulkan dan mengolah data secara logis.

Kegiatan pembelajaran melalui pendekatan *inquiry training* memiliki dampak positif bahwa pencarian (inkuiri) mengandung makna sebagai berikut:

- 1) Dapat membangkitkan potensi intelektual siswa karena seseorang hanya dapat belajar dan mengembangkan pikirannya jika ia menggunakan potensi intelektualnya untuk berpikir.

---

<sup>48</sup>Aulia Azizah, *Inquiry Training untuk Mengembangkan Keterampilan Meneliti Mahasiswa*, Semarang: 2012, Unnes Science Education Journal, h. 3. t.p.

- 2) Siswa yang semula memperoleh *extrinsic reward* dalam keberhasilan belajar (seperti mendapat nilai baik dari pengajar), dalam pendekatan inkuiri ini dapat memperoleh *intrinsic reward*. Diyakini bahwa jika seorang siswa berhasil mengadakan kegiatan mencari sendiri (mengadakan penelitian), maka ia akan memperoleh kepuasan untuk dirinya sendiri.
  - 3) Siswa dapat mempelajari heuristik (mengolah pesan atau informasi) dari penemuan (*discovery*), artinya bahwa cara untuk mempelajari teknik penemuan ialah dengan jalan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengadakan penelitian sendiri.
  - 4) Dapat menyebabkan ingatan bertahan lama sampai terinternalisasi pada diri siswa.
- b) Metode ini mempunyai kelemahan sebagai berikut:
- 1) Sulit mengontrol kegiatan dan keberhasilan siswa.
  - 2) Sulit dalam merencanakan pembelajaran oleh karena terbentur dalam kebiasaan siswa dalam belajar.
  - 3) Kadang-kadang dalam implementasinya memerlukan waktu yang panjang sehingga sering guru sulit menyesuaikannya dengan waktu yang telah ditentukan.
  - 4) Selama ketentuan keberhasilan belajar ditentukan oleh kemampuan siswa menguasai materi pelajaran, maka model pembelajaran ini akan sulit diimplementasikan oleh setiap guru.

#### **D. Berpikir Kritis**

Berpikir adalah suatu kegiatan atau proses kognitif, tindakan mental untuk memperoleh pengetahuan, pemahaman dan keterampilan agar mampu menemukan jalan keluar dan keputusan secara deduktif, induktif dan evaluatif sesuai dengan tahapannya. Berpikir kritis merupakan keterampilan awal dari seseorang yang memiliki daya kreativitas tinggi. Berpikir kritis perlu diaplikasikan lebih dalam agar menimbulkan pemahaman yang fundamental untuk menjadi seseorang yang memiliki pola pikir lebih baik.

Berpikir kritis secara bahasa diambil dari kata "kritis" muncul dari bahasa Yunani yang berarti "hakim" dan diserap oleh bahasa Latin. Kamus (Oxford) menerjemahkan sebagai "sensor" atau pencarian kesalahan.<sup>49</sup> Tujuan awal berpikir kritis adalah menyingkapkan kebenaran dengan menyerang dan menyingkirkan semua yang salah supaya kebenaran akan terlihat. Peran berikutnya berpikir kritis adalah memeriksa logika yang digunakan. Dengan logika kita mencoba memperoleh kebenaran yang lebih luas lagi dari kebenaran. Berpikir kritis secara istilah yaitu menggunakan akal budi untuk mempertimbangkan dan memutuskan sesuatu secara tajam dalam penganalisaannya.<sup>50</sup>

*Webster's New Encyclopedic All New 1994 Edition* mengemukakan bahwa kritis (*critical*) adalah menerapkan atau mempraktikkan penilaian yang teliti dan obyektif sehingga berpikir kritis dapat diartikan sebagai berpikir yang membutuhkan kecermatan dalam membuat keputusan. Pengertian yang lain diberikan oleh Ennis, berpikir kritis merupakan proses yang bertujuan untuk

---

<sup>49</sup>Edward de Bono, *Revolusi Berpikir*, Bandung: Mizan Pustaka, 2007, h. 204.

<sup>50</sup>Kamus Besar Bahasa Indonesia

membuat keputusan yang masuk akal mengenai apa yang kita percayai dan apa yang kita kerjakan.<sup>51</sup>

Keterampilan berpikir kritis adalah salah satu faktor internal yang mempengaruhi prestasi belajar peserta didik. Redhana menuliskan bahwa keterampilan berpikir kritis lebih memfokuskan pada proses belajar daripada hanya pemerolehan pengetahuan. Keterampilan berpikir kritis melibatkan aktivitas-aktivitas, seperti menganalisis, mensintesis, membuat pertimbangan, menciptakan, dan menerapkan pengetahuan baru pada situasi dunia nyata. Keterampilan berpikir kritis penting dalam proses pembelajaran karena memberikan kesempatan kepada peserta didik belajar melalui penemuan.<sup>52</sup>

Berpikir kritis ialah suatu keterampilan berpikir yang dimiliki seseorang untuk mencapai pemahaman yang nantinya pemahaman tersebut dapat mengungkap sesuatu yang tersirat. Berpikir kritis merupakan salah satu tahapan berpikir yang lebih tinggi. Berpikir kritis diperlukan dalam kehidupan karena dalam kehidupan di masyarakat, manusia selalu dihadapkan pada permasalahan yang memerlukan pemecahan. Kemampuan berpikir kritis dapat membantu manusia membuat keputusan yang tepat berdasarkan usaha yang cermat, sistematis, logis, dan mempertimbangkan berbagai sudut pandang. Bukan hanya mengajar kemampuan yang perlu dilakukan, tetapi juga mengajar sifat, sikap,

---

<sup>51</sup>Ahmadi dan Amri, *Proses Pembelajaran Kreatif dan Inovatif dalam Kelas*, Jakarta: Prestasi Puskarya, 2010, h. 20.

<sup>52</sup>Ana Susanti, *Pembelajaran Biologi Menggunakan Inquiry Training Models dengan VEE Diagram dan KWL Chart ditinjau dari Keterampilan Berpikir Kritis dan Kemampuan Penalaran Forma*, Surakarta: Jurnal Inkuiri, 2014. t.p.

nilai, dan karakter yang menunjang berpikir kritis. Artinya, anak-anak perlu di didik untuk berpikir kritis

Konstruksi berpikir kritis didasarkan pada tiga perspektif pemikiran, yaitu:<sup>53</sup> (a) perspektif Filosofis, (b) perspektif psikologis, (c) pespektif edukatif. Dari ketiga konstruksi berpikir kritis diatas, yang digunakan dalam penelitian ini adalah konstruksi berpikir kritis dalam perspektif edukatif, maka hanya akan dijelaskan tentang berpikir kritis dalam perspektif edukatif. Ennis mengungkapkan terdapat dua belas indikator berpikir kritis yang dikelompokkan dalam lima aspek, seperti pada tabel 2.2 :<sup>54</sup>

**Tabel 2.2 Keterampilan Berpikir Kritis dan Indikator Berpikir Kritis**

| No. | Keterampilan Berpikir Kritis    | Indikator   |
|-----|---------------------------------|---|
| 1.  | Memberikan penjelasan sederhana | Memfokuskan pertanyaan  |
|     |                                 | Menganalisis pertanyaan   |
|     |                                 | Bertanya dan menjawab suatu pertanyaan tentang suatu penjelasan |
| 2.  | Membangun                       | Mempertimbangkan apakah sumber dapat di                         |

<sup>53</sup>Sufina Nurhasanah, “Pengaruh Pendekatan Reciprocal Teaching Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Belajar Matematika”, Skripsi, Yogyakarta: UIN Syarif Hidayatullah. 2010, h. 27. t.p

<sup>54</sup>Muhfahroyin, Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa melalui Pembelajaran Konstruktivik, *Jurnal Pendidikan & Pembelajaran* 16, 2009, h. 93.

| No. | Keterampilan Berpikir Kritis   | Indikator  |
|-----|--------------------------------|--|
|     | keterampilan dasar             | percaya atau tidak<br>Mengobservasi dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi   |
| 3.  | Menyimpulkan                   | Mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi<br>Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi<br>Membuat dan menentukan hasil pertimbangan |
| 4.  | Memberikan penjelasan lanjutan | Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi dalam tiga dimensi<br>Mengidentifikasi asumsi                                     |
| 5.  | Mengatur strategi dan taktik   | Menentukan suatu tindakan<br>Berinteraksi dengan orang lain  |

Indikator berpikir kritis dijabarkan kembali oleh Ennis yang mengandung beberapa aspek, secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 1.6. Bahwa dari beberapa sumber dan teori yang menyebutkan indikator keterampilan berpikir kritis, maka indikator berpikir kritis yang digunakan saat melaksanakan penelitian dibatasi hanya pada memfokuskan pertanyaan, menganalisis pertanyaan, bertanya dan menjawab suatu pertanyaan tentang suatu penjelasan, mempertimbangkan apakah sumber dapat di percaya atau tidak, mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi, dan mengidentifikasi asumsi.

Indikator berpikir kritis yang diukur saat penelitian tidak semua diambil dari beberapa sumber, hal ini dikarenakan agar siswa lebih fokus sesuai dengan indikator, seperti dapat menanyakan pertanyaan yang tepat, mengumpulkan informasi yang relevan, efisien dan kreatif dalam memilah informasi, dapat mengemukakan argumen yang logis berdasarkan informasi, memunculkan pengetahuan terhadap setiap makna dan interpretasi, serta memperoleh

kesimpulan yang dapat dipercaya dan dipertanggungjawabkan sehingga memungkinkan seseorang untuk menjadi lebih baik dan sukses dalam kehidupan.

### **E. Hasil Belajar**

Hasil belajar adalah komponen-komponen yang dimiliki setelah menerima pengalaman belajarnya.<sup>55</sup> Hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi dan keterampilan.<sup>56</sup> Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya yang pada hakekatnya adalah perubahan tingkah laku yang mencakup bidang kognitif, afektif dan psikomotor.<sup>57</sup> Hasil belajar sebagai objek penilaian pada hakikatnya menilai penguasaan siswa terhadap tujuan instruksional. Rumusan tujuan instruksional menggambarkan hasil belajar yang harus dikuasai berupa kemampuan-kemampuan siswa setelah menerima atau menyelesaikan pengalaman belajarnya.

Pembelajaran dikatakan berhasil tidak hanya dilihat dari hasil belajar yang dicapai siswa, tetapi juga dari segi prosesnya. Hasil belajar pada dasarnya merupakan akibat dari suatu proses belajar. Hasil belajar siswa bergantung pada keoptimalan proses belajar siswa dan proses mengajar guru.<sup>58</sup> Hasil belajar merupakan realisasi dari kecakapan-kecakapan potensial atau kapasitas yang dimiliki seseorang. Hasil belajar di Sekolah dapat dilihat dari penguasaan siswa

---

<sup>55</sup>Nana Sudjana, *Penelitian Hasil Proses Belajar Mengajar*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 1998, h. 22.

<sup>56</sup>Agus Suprijono, *Cooperatif Learning Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2009, h. 5.

<sup>57</sup>Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya, 1989, h. 23.

<sup>58</sup>*Ibid*, h. 65

akan mata pelajaran yang ditempuhnya. Tingkat penguasaan terhadap mata pelajaran tersebut di sekolah dapat dilihat dari nilai hasil belajar siswa.<sup>59</sup>

Hasil belajar kognitif siswa adalah kemampuan yang berhubungan dengan berfikir, mengetahui, dan memecahkan masalah, seperti pengetahuan komprehensif, aplikatif, sintesis, analisis, dan pengetahuan evaluatif. Kawasan kognitif terdiri atas enam tingkatan yang secara hierarkis berurut dari yang paling rendah sampai ke paling tinggi. Anderson dan Kratwohl membedakan aspek kognitif dalam dua dimensi, yaitu *the knowledge dimension* (dimensi pengetahuan) dan *the cognitive process dimension* (dimensi proses kognitif).<sup>60</sup>

a. *The Knowledge Dimension* (dimensi pengetahuan)

1. *Factual Knowledge* (pengetahuan fakta)

- a) *Knowledge of terminology* (pengetahuan tentang istilah).
- b) *Knowledge of specific details and elements* (pengetahuan tentang unsur-unsur khusus dan detail).

2. *Conceptual knowledge* (pengetahuan tentang konsep)

- a) *Knowledge of classifications and categories* (pengetahuan tentang penggolongan dan kategori).
- b) *Knowledge of principles and generalizations* (pengetahuan tentang prinsip dan generalisasi).
- c) *Knowledge of theories, model, and structures* (pengetahuan tentang teori, model dan struktur).

3. *Procedural knowledge* (pengetahuan tentang prosedur)

---

<sup>59</sup>Syaiful Bahri Djamarah, *Psikologi Belajar*, Jakarta: Rineka Cipta, 2002, h. 143.

<sup>60</sup>Jamil Suprihatiningrum, *Strategi Pembelajaran: Teori dan Aplikasi*, Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2014, h. 38-40.

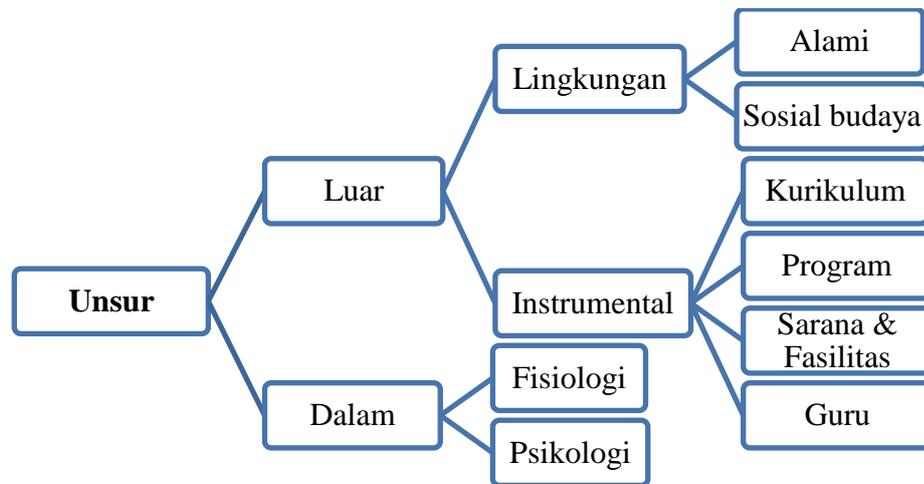
- a) *Knowledge of subject-specific skills and algorithms* (pengetahuan tentang subjek keterampilan khusus dan algoritma).
  - b) *Knowledge of subject-specific techniques and methods* (pengetahuan tentang subjek teknik dan metode khusus).
  - c) *Knowledge of kriteria for determining when to use appropriate procedures* (pengetahuan tentang kriteria untuk menentukan penggunaan prosedur yang sesuai).
4. *Metacognitive knowledge* (pengetahuan metakognitif)
- a) *Strategic knowledge* (pengetahuan tentang strategi).
  - b) *Knowledge about cognitive tasks, including appropriate contextual and conditional knowledge* (pengetahuan tentang tugas kognitif, termasuk pengetahuan kontekstual dan kondisional yang sesuai).
  - c) *Self-knowledge* (pengetahuan pribadi).
- b. *The Cognitive Process Dimension* (dimensi proses kognitif)
- 1. *Remember* (mengingat)
    - a) *Recognizing* (pengenalan)
    - b) *Recalling* (pengingatan)
  - 2. *Understand* (memahami)
    - a) *Interpreting* (penafsiran)
    - b) *Exemplifying* (pemberian contoh)
    - c) *Classifying* (penggolongan)
    - d) *Summarizing* (peringkasan)
    - e) *Inferring* (penyimpulan)

- f) *Comparing* (membandingkan)
- g) *Explaining* (menjelaskan)
- 3. *Apply* (menerapkan)
  - a) *Executing* (pelaksanaan)
  - b) *Implementing* (menerapkan)
- 4. *Analyze* (menganalisis)
  - a) *Differentiating* (perbedaan)
  - b) *Organizing* (pengaturan)
  - c) *Attributing* (penentuan)
- 5. *Evaluate* (mengevaluasi)
  - a) *Checking* (pemeriksaan)
  - b) *Critiquing* (mengkritisi)
- 6. *Create* (menciptakan)
  - a) *Generating* (membangkitkan)
  - b) *Planning* (merencanakan)
  - c) *Producing* (memproduksi)

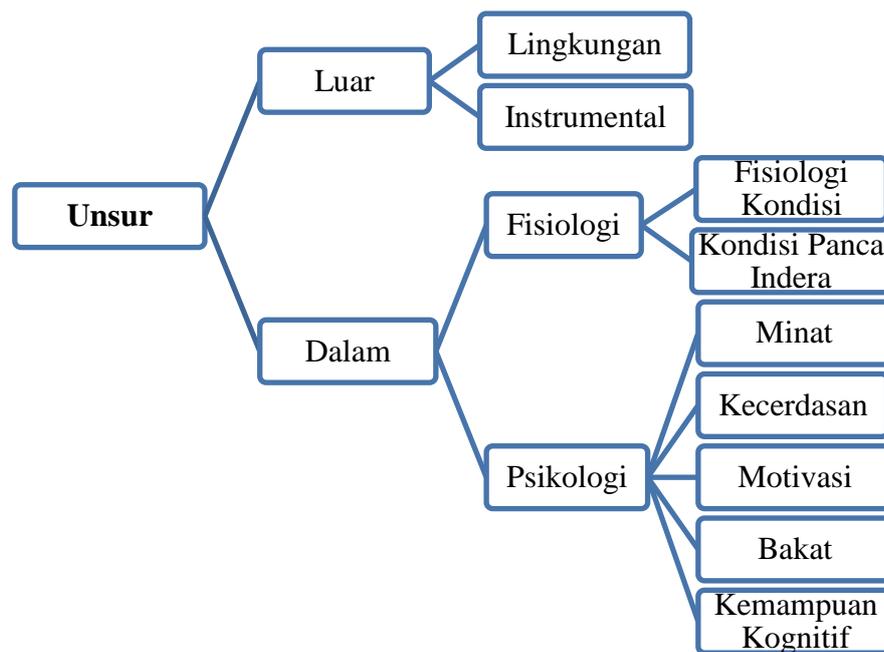
Hasil belajar siswa dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, baik itu faktor internal maupun faktor internal. Noehi Nasution menyebutkan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi proses dan hasil belajar siswa, yaitu sebagai berikut:<sup>61</sup>

---

<sup>61</sup>*Ibid*, h. 143



**Gambar 2.1 Faktor Luar yang Mempengaruhi Proses dan Hasil Belajar Siswa**



**Gambar 2.2 Faktor Dalam yang Mempengaruhi Proses dan Hasil Belajar Siswa**

Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa menyebabkan adanya siswa-siswa yang berprestasi tinggi (*High Achievers*), dan siswa-siswa yang berprestasi rendah (*Under Achievers*), atau gagal sama sekali.<sup>62</sup>

#### F. Materi Gerak Lurus

Gerak adalah proses perubahan atau berpindahnya suatu benda dari kedudukan benda terhadap titik acuan. Sebuah benda dapat bergerak karena ada pengaruh dari luar. Gerak benda dapat dibedakan menjadi gerak melingkar, gerak parabola, dan gerak lurus. Gerak suatu benda juga dijelaskan dalam Al-Qur'an, sebagaimana Allah swt berfirman dalam Al-Qur'an surah Al-Anbiya ayat 33 yang berbunyi:<sup>63</sup>

قُلْ كُلٌّ مُتَرَبِّصٌ فَتَرَبَّصُوا<sup>ط</sup> فَسَتَعْلَمُونَ مَنْ أَصْحَابُ الصِّرَاطِ السَّوِيِّ وَمَنِ  
أَهْتَدَىٰ ۝ ١٣٥

Artinya: “*dan Dialah yang telah menciptakan malam dan siang, matahari dan bulan. masing-masing beredar di dalam garis edarnya*”. (QS. Al-Anbiya: 33).

Al-Qur'an surah Yasin ayat 40 yang berbunyi:<sup>64</sup>

وَلَوْ يُؤَاخِذُ اللَّهُ النَّاسَ بِمَا كَسَبُوا مَا تَرَكَ عَلَىٰ ظَهْرِهَا مِنْ دَابَّةٍ وَلَكِنْ  
يُؤَخِّرُهُمْ إِلَىٰ أَجَلٍ مُّسَمًّىٰ ۖ فَإِذَا جَاءَ أَجْلُهُمْ فَإِنَّ اللَّهَ كَانَ بِعِبَادِهِ بَصِيرًا ۝ ٤٥

Artinya: “*tidaklah mungkin bagi matahari mengejar bulan dan malampun tidak dapat mendahului siang. dan masing-masing beredar pada garis edarnya*”. (QS. Yasin: 40).

Kedua ayat diatas menjelaskan bahwa matahari tidak akan menyimpang dari garis edarnya, tidak dapat mempercepat maupun memperlambat

<sup>62</sup>Muhibbin Syah, *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2001, h. 132

<sup>63</sup>Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan terjemahnya*, Surabaya: Departemen Agama RI, 2004, h. 452.

<sup>64</sup>*Ibid*, h. 629.

perjalanannya sehingga mengakibatkannya mendahului dan mendapatkan bulan. Bulan yang sering nampak pada malam hari tidak dapat mendahului siang, sehingga menghalangi kemunculannya. Semuanya telah diatur oleh Allah silih berganti dan masing-masing baik matahari maupun bulan bahkan semua benda-benda langit berada pada garis edarnya dan tidak dapat menyimpang darinya.

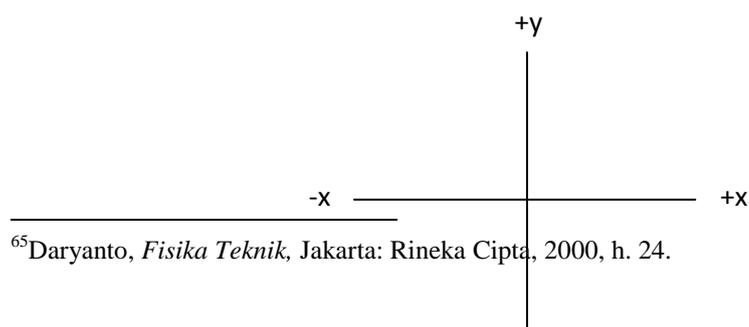
Ayat diatas juga mengisyaratkan suatu fakta ilmiah, dimana matahari, bulan, dan seluruh benda-benda langit lainnya bergerak diruang angkasa dengan kecepatan dan arah tertentu. Gerak matahari, bulan maupun benda-benda langit lainnya menunjukkan bahwa gerak yang dilaluinya memiliki kecepatan yang tetap, kecepatan yang sudah disesuaikan sehingga tidak akan bertambah maupun berkurang yang sehingga akan tetap berada pada garis edarnya.

## 1. Gerak Lurus

Gerak lurus adalah gerak suatu benda pada lintasannya berupa garis lurus.<sup>65</sup> Gerak lurus terbagi menjadi dua, yaitu gerak lurus beraturan (GLB) dan gerak lurus berubah beraturan (GLBB).

### 1) Posisi, Jarak, dan Perpindahan

Gerak lurus digambarkan dengan sumbu koordinat, seperti ditunjukkan pada gambar 2.3, untuk menyatakan kerangka acuan.



<sup>65</sup>Daryanto, *Fisika Teknik*, Jakarta: Rineka Cipta, 2000, h. 24.

- y

### Gambar 2.3 Pasangan Standar Sumbu Koordinat $x$ dan $y$ <sup>66</sup>

Benda-benda yang diletakkan di kanan titik asal (0) pada sumbu  $x$  memiliki koordinat  $x$  yang biasanya positif dan titik-titik disebelah kiri 0 memiliki koordinat  $x$  negatif. Posisi sepanjang sumbu  $y$  biasanya dianggap positif jika berada di atas 0, dan negatif jika di bawah 0, walaupun peraturan yang menyatakan sebaliknya juga dapat digunakan jika lebih memudahkan. Semua titik pada bidang dapat dispesifikan dengan memberinya koordinat  $x$  dan  $y$ . Dalam tiga dimensi, sebuah sumbu  $z$  yang tegak lurus terhadap  $x$  dan  $y$  juga digunakan. Untuk gerak satu dimensi, sumbu  $x$  sebagai garis di mana gerakan tersebut terjadi. Dengan demikian posisi benda pada setiap saat dinyatakan dengan koordinat  $x$ -nya.<sup>67</sup> Jadi, posisi adalah letak suatu benda pada suatu waktu tertentu terhadap suatu acuan tertentu.

Jarak adalah panjang lintasan yang ditempuh oleh suatu benda tanpa memperhatikan arah gerak benda, sehingga jarak merupakan besaran skalar. Perlu dibedakan antara jarak yang telah ditempuh sebuah benda, dan perpindahannya, yang didefinisikan sebagai perubahan posisi benda tersebut. Dengan demikian, perpindahan adalah seberapa jauh jarak benda tersebut dari titik awalnya. Perpindahan adalah besaran yang memiliki besar dan arah. Besaran seperti itu disebut vektor dan dinyatakan pada gambar dengan tanda panah.

<sup>66</sup>Douglas C. Giancoli, *Fsika Edisi kelima Jilid I*, Jakarta: Erlangga. h. 23

<sup>67</sup>Douglas C. Giancoli, *Fsika Edisi kelima Jilid I*, Jakarta: Erlangga. h. 23-24

Sebuah benda bergerak selama selang waktu tertentu. Misalkan pada waktu awal, sebut  $t_1$ , benda berada pada sumbu  $x$  di titik  $x_1$  pada sistem koordinat. Beberapa waktu kemudian, pada waktu  $t_2$  anggap benda itu berada pada titik  $x_2$ . Biasanya digunakan huruf Yunani  $\Delta$  (huruf besar delta) untuk menyatakan perubahan kuantitas. Jadi, perubahan  $x$  tersebut dapat dituliskan menjadi  $\Delta x$ :<sup>68</sup>

$$\Delta x = x_2 - x_1 \quad (2.1)$$

## 2) Kelajuan dan Kecepatan

Kelajuan dan kecepatan merupakan karakteristik dari suatu benda yang sedang bergerak. Kelajuan dan kecepatan juga merupakan besaran yang memiliki dimensi sama, namun makna fisisnya berbeda. Kelajuan berkaitan dengan jarak dan waktu, sehingga merupakan besaran skalar.<sup>69</sup> Kelajuan bisa juga dikatakan sebagai jarak yang ditempuh tiap satuan waktu.<sup>70</sup> Sedangkan kecepatan berkaitan dengan perpindahan dan waktu, sehingga merupakan besaran vektor. Kecepatan juga dikatakan sebagai perpindahan tiap satu satuan waktu atau laju perubahan posisi. Kelajuan rata-rata partikel didefinisikan sebagai perbandingan jarak total yang ditempuh terhadap waktu total yang dibutuhkan.

$$\text{Kelajuan rata-rata} = \frac{\text{jarak total}}{\text{waktu total}} \quad (2.2)$$

Kecepatan rata-rata didefinisikan sebagai perbandingan antar perpindahan  $\Delta x$  dan selang waktu  $\Delta t = t_2 - t_1$ . Karena perpindahan adalah besaran vektor dan

---

<sup>68</sup>Paul A. Tipler, Fisika, Jakarta: Erlangga, 1998, h. 24.

<sup>69</sup>Supiyanto, Fisika Untuk SMA Kelas X, h.37

<sup>70</sup>Agus Taranggono dkk, Fisika 1a untuk kelas 1 SMU, Jakarta: Bumi Aksara, 2000, h.37

waktu adalah besaran vektor, kecepatan rata-rata termasuk *besaran vektor*. Sehingga kecepatan rata – rata dapat dirumuskan yaitu sebagai berikut:<sup>71</sup>

$$\text{Kecepatan rata-rata} = \frac{\text{perpindahan}}{\text{selang waktu}} \quad (2.3)$$

Untuk membahas gerak satu dimensi sebuah benda pada umumnya, misalkan pada satu titik waktu  $t_1$ , benda berada pada sumbu  $x$  di titik  $x_1$  pada sistem koordinat dan beberapa waktu kemudian, pada waktu  $t_2$ , berada pada titik  $x_2$ . Waktu yang di perlukan adalah  $t_2 - t_1$  dan selama selang waktu ini perpindahan waktu itu adalah  $\Delta x = x_2 - x_1$ . Dengan demikian, kecepatan rata-rata yang di defisikan sebagai perpindahan di bagi waktu yang di berikan, dapat di tuliskan:

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \quad (2.4)$$

Bahwa jika  $x_2$  lebih kecil dari  $x_1$  benda bergerak ke kiri, berarti  $\Delta x = x_2 - x_1$  lebih kecil dari nol. Tanda perpindahan dan berarti juga tanda kecepatan menunjukan arah jika kecepatan rata –rata positif untuk benda yang bergerak ke kanan sepanjang sumbu  $x$  dan negatif jika benda tersebut bergerak ke kiri.<sup>72</sup>

Kecepatan sesaat adalah kecepatan benda pada suatu saat dimana kemiringan garis yang menyinggung kurva  $x$  terhadap  $t$  pada saat itu. Perpindahan  $\Delta x$  bergantung pada selang waktu  $\Delta t$ . Ketika  $\Delta t$  dan  $\Delta x$  mendekati nol, maka  $\Delta x/\Delta t$  mendekati kemiringan garis yang menyinggung kurva. Karena kemiringan garis singgung adalah limit rasio  $\Delta x/\Delta t$  jika  $t$  mendekati nol, maka dapat

---

<sup>71</sup>Paul A Tipler *Fisika untuk sains dan Teknik Jilid 1*, Jakarta: Erlangga, 1991, h. 23

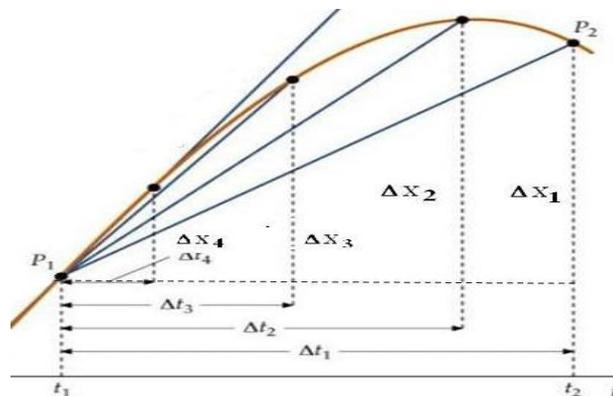
<sup>72</sup>Douglas C. Giancoli, *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*, Jakarta: Erlangga, h. 25-26

dinyatakan bahwa kecepatan sesaat adalah limit rasio  $\Delta x/\Delta t$  jika  $\Delta t$  mendekati nol.

Limit ini merupakan turunan  $x$  terhadap  $t$ .

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt} \quad (2.5)$$

Kemiringan garis tersebut dapat berubah menjadi positif ( $x$  bertambah) atau negatif ( $x$  berkurang). Besarnya kecepatan sesaat dapat dikatakan juga sebagai kelajuan sesaat.



**Gambar 2.4 Grafik  $x$  terhadap  $t$  untuk Partikel yang Bergerak dalam Satu Dimensi<sup>73</sup>**

Jika selang waktu yang dimulai pada  $t_1$  dikecilkan, kecepatan rata-rata untuk selang itu mendekati kemiringan garis yang tangensial (menyinggung) pada kurva pada saat  $t_1$ . Kecepatan sesaat didefinisikan sebagai kemiringan garis ini.<sup>74</sup>

### 3) Percepatan

<sup>73</sup>Paul A, tipler, fisika, Jakarta: Erlangga, 1998, h. 27-28

<sup>74</sup>Ibid, h. 27-28

Benda yang kecepatannya berubah seiring dengan berubahnya waktu dikatakan mengalami percepatan. Dengan demikian, percepatan menyatakan seberapa cepat kecepatan sebuah benda berubah.

Percepatan rata-rata didefinisikan sebagai perubahan kecepatan dibagi waktu yang diperlukan untuk perubahan ini:

$$\text{Percepatan rata-rata} = \frac{\text{perubahan percepatan}}{\text{waktu yang diperlukan}} \quad (2.6)$$

Dalam simbol-simbol, percepatan rata-rata ( $\bar{a}$ ) selama selang waktu  $\Delta t = t_2 - t_1$  pada waktu kecepatan berubah sebesar  $\Delta v = v_2 - v_1$ , didefinisikan sebagai:

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \quad (2.7)$$

Keterangan:

$\bar{a}$  = percepatan rata-rata ( $m/s^2$ )

$\Delta v$  = perubahan kecepatan ( $m/s$ )

$v_1$  = kecepatan benda setelah bergerak  $t$  detik ( $m/s$ )

$v_0$  = kecepatan benda setelah bergerak  $t_0$  detik ( $m/s$ )

$\Delta t$  = selang waktu ( $s$ )

Percepatan juga merupakan vektor, tetapi untuk gerak satu dimensi, kita hanya perlu menggunakan tanda plus atau minus untuk menunjukkan arah yang relatif terhadap sistem koordinat yang dipakai.

Percepatan sesaat ( $a$ ) dapat didefinisikan dengan analogi terhadap kecepatan sesaat, untuk suatu saat tertentu:

$$a = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{dv}{dt} \quad (2.8)$$

Disini  $\Delta v$  menyatakan perubahan yang sangat kecil pada kecepatan selama selang waktu  $\Delta t$  yang sangat pendek.<sup>75</sup>

#### 4) Gerak Lurus Beraturan (GLB)

Gerak lurus beraturan berarti gerak benda yang lintasannya lurus dan kecepataannya tetap, sehingga nilai percepatannya nol. Maka :

$$a = \frac{dv}{dt} \quad (2.9)$$

jika  $v$  konstan (tidak bergantung pada waktu), maka turunan terhadap waktunya nol.

$$a = \frac{dv}{dt} = 0 \quad (2.10)$$

hal ini menjadi ciri khusus dari GLB yaitu  $a = 0$ , sehingga berlaku:

$$dr = v dt \quad (2.11)$$

Dalam hal ini  $r = s$

$$s = \int_{t_1}^{t_2} v dt \quad (2.12)$$

$$= v (t_2 - t_1)$$

$$s = v \cdot \Delta t$$

dengan :

$v$  = Kecepatan benda (m/s)

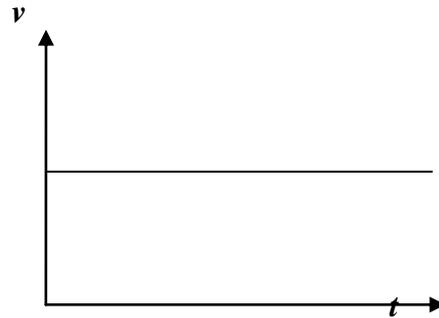
$s$  = Jarak (m)

$t$  = waktu tempuh benda (s)

Sebuah benda yang bergerak GLB akan memiliki jarak tempuh sama dalam selang waktu sama.

---

<sup>75</sup>Douglas C. Giancoli, *Fsika Edisi kelima Jilid I*, Jakarta: Erlangga. h. 27-28



**Gambar 2.5 Grafik Kecepatan terhadap Waktu pada GLB Berbentuk Garis Lurus Sejajar Sumbu Waktu<sup>76</sup>**

Karena kecepatan pada suatu benda yang melakukan GLB tetap, maka grafik kecepatan terhadap waktu ( $v$ - $t$ ) berbentuk garis lurus sejajar sumbu waktu,

$t$ . Untuk posisi awal ketika  $x_0$  ketika  $t_0 = 0$ , maka:

$$\Delta x = x - x_0 \text{ dan } \Delta t = t - t_0 \longrightarrow \Delta t = t - 0 = t$$

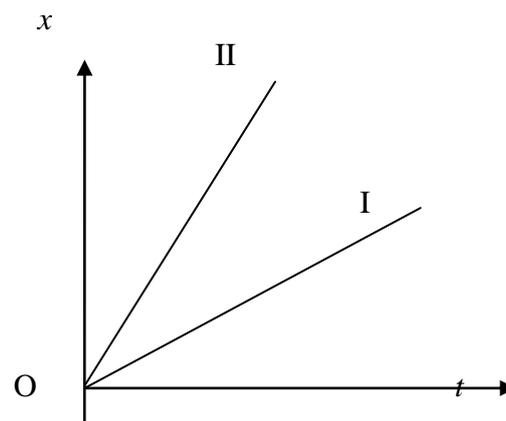
Dengan demikian,

$$\Delta x = vt$$

atau

$$x - x_0 = vt$$

$$x = x_0 + vt$$



**Gambar 2.6 Grafik Posisi terhadap Waktu ( $x$ - $t$ ) dari Suatu GLB dengan Acuan Melalui O (0,0)<sup>77</sup>**

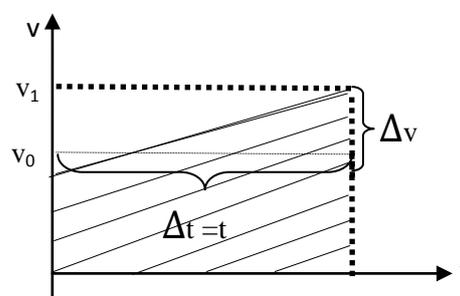
<sup>76</sup> Mohamad Ishaq, Fisika Dasar, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007, h. 26

<sup>77</sup> Marthen Kanginan, Fisika untuk SMA Kelas X, Jakarta: Erlangga, 2006, h. 64

Grafik posisi terhadap waktu ( $x-t$ ) untuk benda yang menempuh GLB ternyata berbentuk garis lurus miring keatas melalui titik asal  $O (0,0)$ . Gradien garis menyatakan kecepatan tetap GLB, semakin curam garis tersebut maka semakin besar kecepatannya. GLB II memiliki kecepatan yang lebih besar dari pada GLB I, karena grafik II lebih curam dari pada grafik I. <sup>78</sup>

#### 5) Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)

Bila suatu benda bergerak dengan lintasan lurus dan kecepatannya selalu berubah secara beraturan (tetap), maka dikatakan benda melakukan gerak lurus berubah beraturan. Kecepatan yang berubah secara beraturan akan menghasilkan nilai percepatan yang konstan, sehingga kecepatan bernilai nol. Jika kecepatan konstan, percepatan akan bernilai nol, karena  $\Delta v = 0$  untuk seluruh selang waktu. Maka, kemiringan kurva  $x$  terhadap  $t$  yang bersangkutan tidak berubah.



**Gambar 2.8 Grafik Kecepatan terhadap Waktu pada GLBB<sup>79</sup>**

Gambar 2.8 menunjukkan grafik sebuah benda yang bergerak lurus berubah beraturan dari keadaan awal  $v_0$  setelah  $t$  sekon, kecepatan benda berubah menjadi

$v_1$ . Dari persamaan percepatan diperoleh  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ .

<sup>78</sup>Ibid, h. 63-65

<sup>79</sup>Marthen Kanginan, *Fisika untuk SMA Kelas X*, Jakarta: Erlangga, 2006, h. 95

Gambar 2.8, dapat disimpulkan bahwa besarnya perpindahan yang dicapai oleh benda sama dengan luas bidang yang diarsir (bentuk trapesium), yang dibatasi oleh kurva dan sumbu  $t$ . Jarak dalam gerak lurus berubah beraturan dapat dirumuskan sebagai berikut:<sup>80</sup>

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \quad (2.12)$$

Keterangan:  $s$  = jarak (m)

$v_0$  = kecepatan awal (m/s)

$a$  = percepatan (m/s<sup>2</sup>)

$t$  = waktu (s)

Percepatan konstan berarti bahwa kemiringan kurva  $v$  terhadap  $t$  adalah konstan, artinya berubah secara linier terhadap waktu. Jika nilai kecepatan adalah  $v_0$  pada saat  $t = 0$ , nilai  $v$  pada saat  $t$  berikutnya diberikan oleh:

$$v_1 = v_0 + at \quad (2.11)$$

Keterangan:  $v_1$  = kecepatan pada detik ke  $t$  (m/s)

$v_0$  = kecepatan awal (m/s)

$a$  = percepatan (m/s<sup>2</sup>)

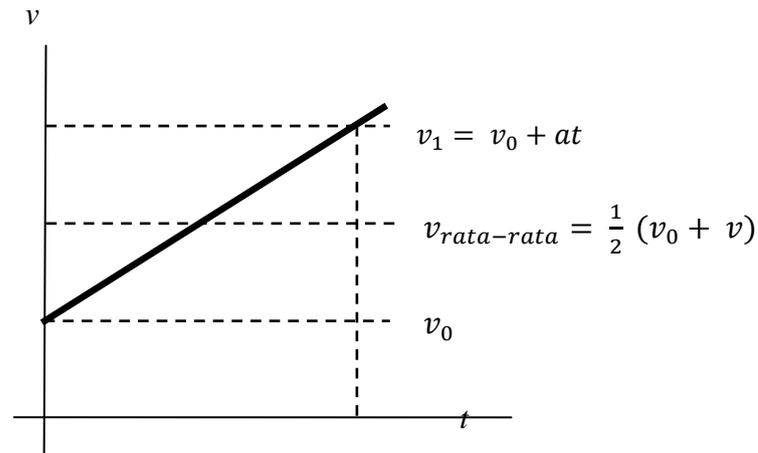
$t$  = waktu (s)

Jika partikel memulai gerakan di  $x_0$  pada saat  $t = 0$  dan posisinya adalah  $x$  pada saat  $t$ , perpindahan  $\Delta x = x - x_0$  diberikan oleh:

$$\Delta x = x_{rata-rata} t \quad (2.16)$$

---

<sup>80</sup>Ibid., h. 72

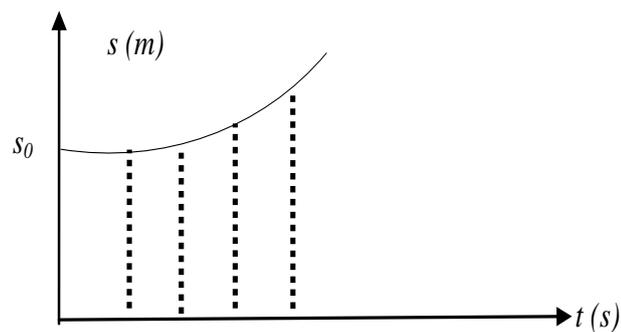


**Gambar 2.8 Kecepatan Rata-rata untuk Percepatan Konstan<sup>81</sup>**

Untuk percepatan konstan, kecepatan berubah secara linier terhadap waktu dan kecepatan rata-rata adalah nilai tengah kecepatan awal dan kecepatan akhir. Jika  $v_0$  adalah kecepatan awal dan  $v$  kecepatan terakhir, kecepatan rata-ratanya adalah:<sup>82</sup>

$$v_{rata-rata} = \frac{1}{2} (v_0 + v) \quad (2.17)$$

Grafik hubungan antara jarak ( $s$ ) dengan selang waktu ( $t$ ) sebagai berikut:



**Gambar 2.9 Grafik Jarak terhadap waktu pada GLBB<sup>83</sup>**

<sup>81</sup> Paul A. Tipler, Fisika, Jakarta: Erlangga, 1998, h. 34

<sup>82</sup> Ibid., h. 34

<sup>83</sup> Supiyanto, Fisika Untuk SMA Kelas X, h. 47.

Jika rumus kecepatan ( $v_t$ ) disubstitusikan ke dalam rumus jarak ( $s$ ) diperoleh

$$v_t^2 = v_0^2 + 2as \quad (2.13)$$

Keterangan:  $v_t$  = kecepatan pada detik ke  $t$  ( $m/s$ )

$v_0$  = kecepatan awal ( $m/s$ )

Gerak lurus berubah beraturan ada dua, yaitu gerak lurus berubah beraturan dipercepat dan gerak lurus berubah beraturan diperlambat. Suatu benda dikatakan melakukan gerak lurus berubah beraturan dipercepat jika kecepatannya makin lama makin bertambah besar. Suatu benda dikatakan melakukan gerak lurus berubah beraturan diperlambat jika kecepatannya makin lama makin berkurang hingga suatu saat akan mencapai titik 0 (benda berhenti).

Contoh penerapan gerak lurus berubah beraturan dalam kehidupan sehari-hari antara lain pada gerak vertikal ke atas, gerak vertikal ke bawah, dan gerak jatuh bebas. Gerak vertikal ke atas (GVA) merupakan contoh dari GLBB diperlambat dengan perlambatan  $a = -g$  (percepatan gravitasi), dan bila benda mencapai titik tertinggi maka kecepatan akhir nol. Gerak vertikal kebawah (GVB) adalah contoh dari GLBB dipercepat karena arahnya searah dengan percepatan gravitasi. Gerak jatuh bebas (GJB) adalah GLBB yang kecepatan awalnya nol dan mengalami percepatan  $a = g$ .<sup>84</sup> Gerak jatuh bebas merupakan gerak vertikal ke bawah tanpa kecepatan awal.

#### 6) Gerak Jatuh Bebas

Contoh gerak dengan percepatan (hampir) konstan yang sering dijumpai adalah gerak benda yang jatuh kebumi. Bila tidak ada gesekan udara, ternyata

---

<sup>84</sup>Supiyanto, *Fisika SMA Kelas X*, Jakarta: Phibeta, 2009, h. 51.

semua benda yang jatuh pada tempat yang sama dipermukaan bumi mengalami percepatan yang sama, tidak bergantung pada ukuran, berat maupun susunan benda, dan jika jarak yang ditempuh selama jatuh tidak terlalu besar, maka percepatannya dapat dianggap konstan selama jatuh. Gerak ideal ini yang mengabaikan gesekan udara dan perubahan kecil percepatan terhadap ketinggian, disebut gerak jatuh bebas.

Percepatan yang dialami benda jatuh bebas disebut percepatan yang disebabkan oleh gravitasi yang diberi simbol  $g$ . Di dekat permukaan bumi, besarnya kira-kira  $32 \text{ kkal/s}^2$  atau  $9,8 \text{ m/s}^2$  atau  $90 \text{ cm/s}^2$ , dan berarah kebawah menuju pusat bumi.<sup>85</sup> Kerangka acuan yang diam terhadap bumi, dengan sumbu  $y$  positif diambil vertikal keatas. Dengan pilihan ini percepatan gravitasi  $g$  dinyatakan dengan sebuah vektor yang berarah vertikal kebawah (menuju pusat bumi) dalam arah sumbu  $y$  negatif.

Gerak benda yang dilemparkan vertikal ke bawah (GVB) juga GLBB. Perbedaannya dengan GJB, jika benda dilempar dari ketinggian tertentu kebawah maka benda memiliki kecepatan awal ( $v_0$  tidak nol). Dalam hal ini percepatan yang berpengaruh pada gerak benda adalah percepatan gravitasi yang bernilai positif karena searah dengan arah kecepatan awal.<sup>86</sup>

$$v_t = v_0 + gt \quad (2.14)$$

$$h = v_0 t + \frac{1}{2}gt^2 \quad (2.15)$$

$$v_t^2 = v_0^2 + 2gh \quad (2.16)$$

---

<sup>85</sup>David Halliday, *Fisika Edisi ketiga Jilid I*, Jakarta: Erlangga. 1985. h. 61-62.

<sup>86</sup>Muhammad Ishaq. *Fisika Dasar*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007. Hlm 33

GVA juga seperti GVB tapi benda yang dilempar dengan kecepatan  $v_0$  dari bawah keatas, sehingga percepatan gravitasinya negatif karena berlawanan dengan arah gerak benda.<sup>87</sup>

$$v_t = v_0 - gt \quad (2.17)$$

$$h = v_0 t - \frac{1}{2}gt^2 \quad (2.18)$$

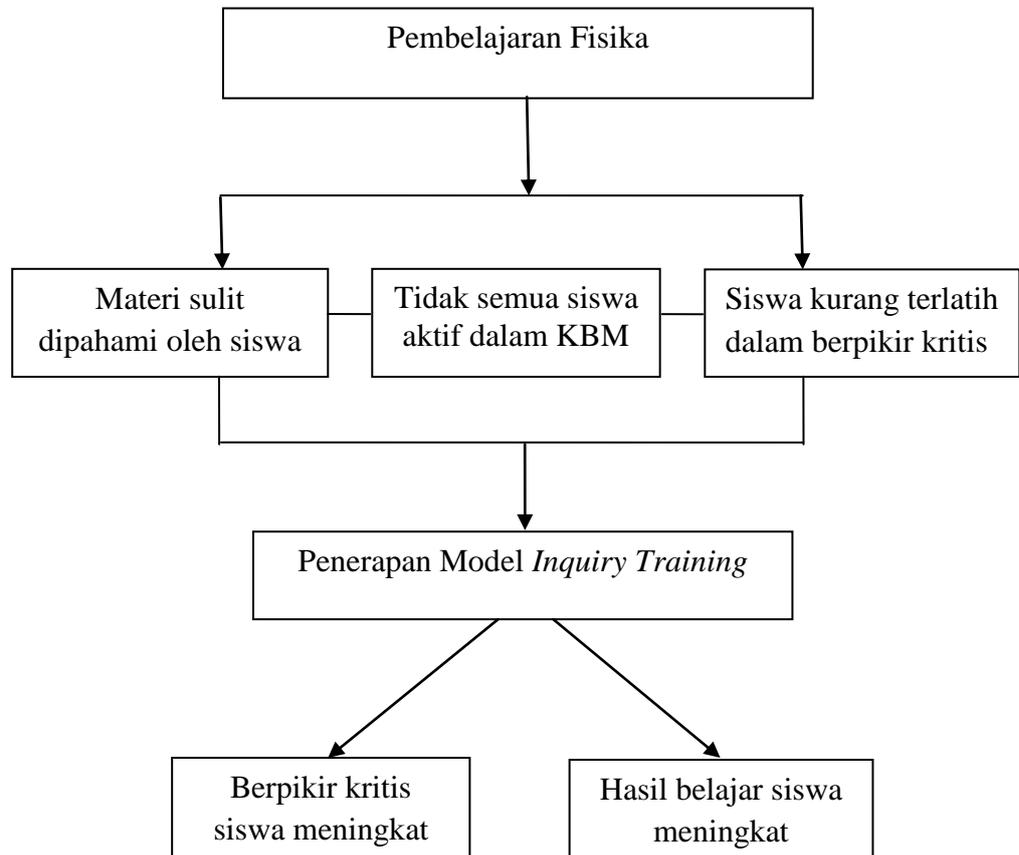
$$v_t^2 = v_0^2 - 2gh \quad (2.19)$$

---

<sup>87</sup>*Ibid.* hlm 33-34

## G. Kerangka Berpikir

Adapun kerangka berpikir pada penelitian ini adalah:



**Gambar 2.10**  
**Bagan/skema Kerangka Berpikir**