

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Penelitian Terdahulu**

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ali Ismail dalam Penerapan Model Pembelajaran *Children Learning In Science* (CLIS) untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep pada materi Fluida yang dilakukan pada tahun 2011 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan yang signifikan dalam keterampilan proses sains dan penguasaan konsep siswa pada materi fluida. Namun, Penelitian tersebut masih memiliki kelemahan-kelemahan diantaranya adalah siswa yang belum terbiasa belajar mandiri atau berkelompok akan merasa asing dan sulit untuk menguasai konsep khususnya pada materi fluida.<sup>1</sup> Untuk mengatasi kelemahan tersebut siswa diharapkan untuk diberikan bimbingan oleh guru agar memudahkan siswa pada saat proses pembelajaran.

Penelitian yang juga dilakukan Didik Cahyono dalam Penerapan model pembelajaran *Children learning in science* (CLIS) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar fisika Siswa kelas x-7 SMA N-1 Turen menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa meningkat secara bervariasi. Penelitian yang dilakukan oleh Didik Cahyono masih memiliki kekurangan, yaitu pada pengelolaan waktu dalam proses

---

<sup>1</sup> Ali Ismail, *Penerapan Model Pembelajaran Children Learning In Science (CLIS) untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep pada materi Fluida*, Jurnal: 2011.

pembelajaran.<sup>2</sup> Untuk mengatasi permasalahan ini adalah guru harus memperhatikan pengelolaan waktu dalam proses pembelajaran sehingga tidak banyak waktu yang tebuang sia-sia.

Selanjutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Budiyanti dalam Peningkatan Kemampuan Berpikir kreatif Siswa Pada Materi Bunyi Melalui Penerapan Model Pembelajaran CLIS (*Children Learning In Science*) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi bunyi meningkat secara bervariasi. Penelitian yang dilakukan oleh Budiyanti masih memiliki kelemahan yaitu kesulitan untuk pindah dari satu fase ke fase lainnya, terutama dari pertukaran gagasan ke situasi konflik. Hal lain yang juga sulit yaitu perpindahan dari penerapan gagasan kepada pemantapan gagasan, sehingga jika hal ini terjadi maka guru harus memantapkan gagasan baru siswa supaya tidak kembali pada konsepsi awalnya.<sup>3</sup>

Kelemahan-kelemahan yang terdapat pada penelitian sebelumnya tersebut menjadi acuan penulis untuk melakukan penelitian dengan model yang sama, yaitu menggunakan model pembelajaran CLIS untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, sehingga siswa akan terbiasa untuk belajar mandiri atau belajar berkelompok dalam mengungkapkan ide atau gagasan pada proses pembelajaran. Peneliti sebagai pengajar harus bisa membimbing siswa dalam proses pembelajaran sehingga pada saat penerapan model pembelajaran CLIS, khususnya pada saat pindah

---

<sup>2</sup> Didik Cahyono, *Penerapan model pembelajaran Children learning in science (CLIS) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X-7 Sma Negeri 1 Turen*, Jurnal: 2011.

<sup>3</sup> Budiyanti, *Peningkatan Kemampuan Berpikir Siswa Pada Materi Bunyi Melalui Penerapan Model Pembelajaran CLIS (Children Learning In Science)*, Jurnal: 2010.

dari fase-fase atau tahap-tahap pembelajaran dapat berjalan lancar sehingga pengelolaan waktu dalam proses pembelajaran dapat berjalan dengan baik.

## **B. Belajar dan Ciri-Ciri Belajar**

### **1. Pengertian Belajar**

Belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku baru keseluruhan, sebagai hasil pengalaman sendiri dalam interaksi dengan lingkungan.<sup>4</sup> Pengertian belajar menurut kamus bahasa Indonesia adalah berusaha memperoleh kepandaian atau ilmu, berlatih, berubah tingkah laku atau tanggapan yang disebabkan oleh pengalaman.<sup>5</sup>

Adapun pengertian belajar menurut beberapa ahli antara lain:

- a. James O. Whittaker mengatakan bahwa belajar adalah Proses dimana tingkah laku ditimbulkan atau diubah melalui latihan atau pengalaman.
- b. Winkel menyatakan bahwa belajar adalah aktivitas mental atau psikis, yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan yang menghasilkan perubahan-perubahan dalam pengetahuan, pemahaman, keterampilan, nilai dan sikap.
- c. Howard L. Kingskey menyatakan bahwa belajar adalah proses dimana tingkah laku ditimbulkan atau diubah melalui praktek atau latihan.<sup>6</sup>
- d. Slameto menyatakan bahwa belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan individu untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang

---

<sup>4</sup> Slameto, *Psikologi Pendidikan*, Jakarta: Rineka Cipta, 1987, h.54

<sup>5</sup> Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Ketiga*. Jakarta: Balai Pustaka. 2002.

<sup>6</sup> Saiful Bahri Djamarah, *Psikologi Belajar*, Jakarta : PT.Rineka Cipta, 2002, h. 12.

baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalaman individu itu sendiri di dalam interaksi dengan lingkungannya.

- e. R. Gagne menyatakan bahwa belajar adalah suatu proses untuk memperoleh motivasi dalam pengetahuan, keterampilan, kebiasaan dan tingkah laku.<sup>7</sup>
- f. Herbart menyatakan bahwa belajar adalah suatu proses pengisian jiwa dengan pengetahuan dan pengalaman yang sebanyak-banyaknya dengan melalui hapalan.
- g. Robert M. Gagne dalam buku: *the conditioning of learning* mengemukakan bahwa belajar adalah perubahan yang terjadi dalam kemampuan manusia setelah belajar secara terus menerus, bukan hanya disebabkan karena proses pertumbuhan saja. Gagne berkeyakinan bahwa belajar dipengaruhi oleh faktor dari luar diri dan faktor dalam diri dan keduanya saling berinteraksi.
- h. Lester D. Crow and Alice Crow menyatakan bahwa belajar adalah *acuquisition of habits, knowledge and attitudes*. Belajar adalah upaya-upaya untuk memperoleh kebiasaan-kebiasaan, pengetahuan dan sikap.
- i. Ngalim Purwanto menyatakan bahwa belajar adalah setiap perubahan yang relatif menetap dalam tingkah laku, yang terjadi sebagai hasil dari suatu latihan atau pengalaman.<sup>8</sup>

Jadi, belajar adalah serangkaian kegiatan jiwa raga untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman individu dalam

---

<sup>7</sup>Agus Suprijono, *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi Paikem*, Yogyakarta : Pustaka Pelajar, 2009, h. 2-4.

<sup>8</sup>Djamarah, Syaiful Bahri, *Psikologi Belajar*; Rineka Cipta; 2002. hal 10-13

interaksi dengan lingkungannya yang menyangkut aspek kognitif, afektif dan psikomotor.

## 2. Ciri-ciri Belajar

Belajar menurut Hasibuan dan Moedjiono memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- 1) Belajar menyebabkan perubahan pada aspek-aspek kepribadian
- 2) Belajar adalah perbuatan sadar
- 3) Belajar hanya terjadi melalui pengalaman
- 4) Belajar menyebabkan perubahan menyeluruh, yang meliputi norma, sikap, fakta, pengertian, kecakapan, dan keterampilan
- 5) Perubahan tingkah laku berlangsung dari yang paling sederhana sampai pada yang paling kompleks.<sup>9</sup>

Sedangkan menurut Nasution ciri – ciri belajar adalah sebagai berikut:

- 1) Suatu upaya yang menimbulkan perubahan pada diri seseorang
- 2) Perubahan itu berupa pengetahuan, keterampilan, nilai-nilai, dan sikap
- 3) Hasil belajar itu bersifat permanen
- 4) Belajar memerlukan suatu usaha.<sup>10</sup>

## C. Model Pembelajaran

### 1. Pengertian Model Pembelajaran

Model pembelajaran diartikan sebagai kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu, dan berfungsi sebagai

<sup>9</sup> Hasibuan & Moedjiono, *Proses Belajar Mengajar*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 1988, h.3

<sup>10</sup> Nasution, *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*, Bandung: Bumi Aksara, 2000, h.22

pedoman bagi perancang pembelajaran dan guru untuk merencanakan dan melaksanakan aktivitas pembelajaran.

Model pembelajaran juga dapat dimaknai sebagai perangkat rencana atau pola yang dapat dipergunakan untuk merancang bahan-bahan pembelajaran serta membimbing aktivitas pembelajaran di kelas atau ditempat-tempat lain yang melaksanakan aktivitas-aktivitas pembelajaran. Selain itu, Brady mengemukakan bahwa model pembelajaran dapat diartikan sebagai *blueprint* yang dapat dipergunakan untuk membimbing guru didalam mempersiapkan dan melaksanakan pembelajaran.<sup>11</sup>

Dengan demikian model pembelajaran dapat diartikan sebagai seperangkat perencanaan pembelajaran yang digunakan sebagai panduan guru dalam mempersiapkan dan melaksanakan proses pembelajaran agar tujuan pembelajaran dapat tercapai.

## **2. Ciri-Ciri Model Pembelajaran**

Model pembelajaran mempunyai empat ciri khusus yang tidak dimiliki oleh strategis, metode atau prosedur. Ciri-ciri tersebut ialah :

- a. Rasional teoritis logis yang disusun oleh para pencipta atau pengembangannya
- b. Landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana siswa belajar (tujuan pembelajaran yang akan dicapai)
- c. Tingkah laku mengajar yang diperlukan agar model tersebut dapat dilaksanakan dengan berhasil

---

<sup>11</sup>Aunnurrahman, Belajar dan pembelajaran, Bandung : Alfabet, 2010, h.146

- d. Lingkungan belajar yang diperlukan agar tujuan pembelajaran itu dapat tercapai.<sup>12</sup>

#### **D. Model Pembelajaran *Children's Learning in Science* (CLIS)**

##### **1. Pengertian Model Pembelajaran CLIS**

Model pembelajaran *Children Learning In Science* (CLIS) adalah kerangka berpikir untuk menciptakan lingkungan yang memungkinkan terjadinya kegiatan belajar mengajar yang melibatkan siswa dalam kegiatan pengamatan dan percobaan dengan menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS). Karakteristik model pembelajaran *Children Learning In Science* (CLIS) antara lain dilandasi oleh pandangan konstruktivisme, pembelajaran berpusat pada siswa dimana siswa sendiri yang aktif secara mental membangun pengetahuannya sendiri, siswa diberi kesempatan untuk melakukan kegiatan dan melatih berpikirnya, serta siswa menggunakan lingkungan sebagai sumber belajar agar siswa lebih mencintai lingkungannya.<sup>13</sup>

Konstruktivisme merupakan proses pembelajaran yang menerangkan bagaimana pengetahuan disusun dalam minat manusia. Menurut pandangan konstruktivisme pengetahuan yang dimiliki setiap individu adalah hasil konstruksi secara aktif dari individu itu sendiri.<sup>14</sup> Model CLIS (*Children Learning In Science*) merupakan model pembelajaran yang berusaha

<sup>12</sup>Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*, Jakarta: kencana, 2010, h.23

<sup>13</sup> Didik Cahyono. *Penerapan Model Pembelajaran Children Learning In Science (Clis) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X-7 Sma Negeri 1 Turen*. 2008. Jurnal. hal 2.

<sup>14</sup> Indrawati, *Model-Model Pembelajaran IPA*, Bandung: Collection Chandra Ardinata, 1999, hal 33-34.

mengembangkan ide atau gagasan siswa tentang suatu masalah tertentu dalam pembelajaran serta merekonstruksi ide atau gagasan berdasarkan hasil pengamatan atau percobaan.<sup>15</sup>

## 2. Tahap-Tahap Model Pembelajaran CLIS

Model ini terdiri atas lima tahap utama yaitu tahap pertama adalah tahap orientasi (*Orientation*). Tahap kedua adalah tahap pemunculan gagasan (*Elicitation of ideas*). Tahap ketiga adalah tahap penyusunan ulang gagasan (*Restructuring of ideas*). Tahap ke tiga ini dibagi lagi menjadi tiga tahap, yaitu (a) Tahap pengungkapan dan pertukaran gagasan (*Clarification and exchange*), (b) Tahap pembukaan situasi konflik (*exposure to conflict situation*), dan (c) Tahap konstruksi gagasan baru dan evaluasi (*construction of new Ideas and evaluation*). Tahap keempat adalah penerapan gagasan (*application of ideas*), dan tahap kelima adalah tahap mengkaji ulang perubahan gagasan (*review change in ideas*).<sup>16</sup>

**Tabel 2.1**  
**Tahap-Tahap Model Pembelajaran CLIS<sup>17</sup>**

Fase-Fase	Tingkah Laku Guru
<b>Fase 1</b> Orientasi	Memotivasi siswa belajar dengan mengkondisikan kelas agar perhatian dan minat siswa terfokus.
<b>Fase 2</b> Pemunculan Gagasan	Mengungkapkan konsepsi awal siswa mengenai topik yang akan dipelajari dengan cara verbal yakni mengajukan pertanyaan yang bersifat meminta informasi secara lisan maupun tertulis.
<b>Fase 3</b>	a. Guru mengajak siswa berdiskusi dalam

<sup>15</sup> Ali Ismail. *Penerapan Model Pembelajaran CLIS untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep pada materi Fluida*. Universitas Pendidikan Indonesia: Jurnal. 2011. Hal 12.

<sup>16</sup> *Ibid* hal. 13

<sup>17</sup> Sri Handayani, *Pengembangan Model Pembelajaran Children Learning In Science (CLIS) tentang Konsep Hewan Dan Benda Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Rasional Siswa*, rembang: Universitas Terbuka, 2002, h. 23.



Fase-Fase	Tingkah Laku Guru
Penyusunan Ulang Gagasan	kelompok kecil terdiri dari 4-5 orang siswa. Kemudian siswa mencocokkan jawaban dengan buku teks. b. Siswa diminta mencari konsep yang sedang dipelajari pada buku-buku dan sumber lain.
<b>Fase 4</b> Penerapan Gagasan	Guru membantu siswa menjawab pertanyaan untuk menerapkan konsep ilmiah kepada siswa.
<b>Fase 5</b> Mengkaji Ulang perubahan gagasan	Memberikan umpan balik kepada siswa berupa diskusi kelas dan evaluasi.

Adapun penjelasan tahap-tahap tersebut adalah :

- a. Tahap orientasi (*orientation*) merupakan upaya guru untuk memusatkan perhatian siswa, misalnya dengan menyebutkan atau mempertontonkan suatu fenomena yang sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari, berkaitan dengan topik yang dipelajari.<sup>18</sup>
- b. Tahap pemunculan gagasan (*elicitation of ideas*) merupakan upaya untuk memunculkan konsepsi awal siswa. Misalnya dengan cara meminta siswa menuliskan apa saja yang telah diketahui tentang topik pembicaraan, atau dengan menjawab beberapa pertanyaan uraian terbuka. Bagi guru tahap ini merupakan upaya eksplorasi pengetahuan awal siswa. Oleh karena itu tahapan ini dapat juga dilakukan melalui wawancara informal.<sup>19</sup>
- c. Penyusunan ulang gagasan (*Restructuring of ideas*), yaitu melalui langkah-langkah sebagai berikut:

<sup>18</sup> Ali Ismail. *Penerapan Model Pembelajaran CLIS untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep pada materi Fluida*. Universitas Pendidikan Indonesia: Jurnal. 2011. h.14

<sup>19</sup> *Ibid.*, h.15

- 1) Pengungkapan dan pertukaran gagasan (*Clarification and exchange*) merupakan langkah siswa untuk mendiskusikan jawaban pada langkah pemunculan gagasan dalam kelompok kecil yang terdiri dari 4-5 orang siswa. Hasil diskusi ditulis dalam selembar kertas dan dijelaskan oleh salah seorang siswa setiap kelompok melalui diskusi ini siswa mengungkapkan kembali dan saling bertukar gagasan.
  - 2) Pembukaan situasi konflik (*Exposure to conflict situation*), yaitu siswa diberi kesempatan mencari pengertian ilmiah yang sedang dipelajari dalam buku teks. Selanjutnya siswa mencari beberapa perbedaan antara konsepsi awal mereka dengan konsep ilmiah yang ada dalam buku teks maupun hasil pengamatan terhadap kegiatan yang dilakukan.
  - 3) Konstruksi gagasan baru dan evaluasi (*Construction of new ideas and evaluation*), yaitu konstruksi gagasan baru dan evaluasi dimaksudkan untuk mengevaluasi gagasan yang sesuai dengan fenomena yang dipelajari guna mengkonstruksi gagasan baru, caranya adalah siswa diberi kesempatan melakukan percobaan dan observasi.
- d. Tahap penerapan gagasan (*Application of ideas*), yaitu siswa diminta menjawab pertanyaan yang disusun untuk menerapkan konsep ilmiah yang telah dikembangkan siswa melalui percobaan atau situasi kedalam situasi yang baru. Gagasan yang sudah disampaikan dalam aplikasinya dapat

digunakan untuk menganalisis isu-isu dan memecahkan masalah yang ada di lingkungan.<sup>20</sup>

- e. Tahap mengkaji ulang perubahan gagasan (*Review change in ideas*), yaitu konsep yang telah diperoleh siswa perlu diberi umpan balik oleh guru guna memperkuat konsep ilmiah tersebut. Sehingga diharapkan siswa yang konsepsi awalnya tidak konsisten dengan konsep ilmiah, sadar akan mengubah konsepsi awalnya menjadi konsepsi ilmiah. Pada kesempatan ini dapat juga diberi kesempatan membandingkan konsep ilmiah yang sudah disusun dengan konsep awal pada tahap pemunculan gagasan.

### **3. Kelebihan dan Kelemahan Model Pembelajaran CLIS**

#### a. Kelebihan Model Pembelajaran CLIS

Adapun kelebihan model pembelajaran CLIS adalah sebagai berikut:

- 1) Gagasan awal siswa dapat dimunculkan dengan cepat
- 2) Reaksi siswa cukup baik terhadap lingkungan belajar terbuka
- 3) Partisipasi siswa menjadi lebih baik
- 4) Memudahkan guru merencanakan pengajaran

#### b. Kelemahan Model Pembelajaran CLIS

Kelemahan model CLIS ini adalah kesulitan untuk pindah dari satu fase ke fase lainnya, terutama dari pertukaran gagasan ke situasi konflik. Hal lain yang juga sulit yaitu perpindahan dari penerapan gagasan kepada pemantapan gagasan, sehingga jika hal ini terjadi maka guru harus

---

<sup>20</sup> *Ibid.*, h.16

memantapkan gagasan baru siswa supaya tidak kembali pada konsepsi awalnya.<sup>21</sup>

### **E. Berpikir Kreatif**

Berpikir lebih kreatif tidak akan lahir secara tiba-tiba tanpa adanya kemampuan. Keingintahuan yang tinggi dan diikuti dengan keterampilan dalam membaca. Seperti yang diungkapkan oleh Porter dan Hernacki bahwa seorang yang kreatif selalu mempunyai rasa ingin tahu, ingin mencoba-coba bertualang secara intuitif.<sup>22</sup>

Kreatif berarti memiliki daya cipta atau kemampuan untuk mencipta.<sup>23</sup> Istilah kreatif memiliki makna bahwa pembelajaran merupakan sebuah proses mengembangkan kreativitas peserta didik, karena pada dasarnya setiap individu memiliki imajinasi dan rasa ingin tahu yang tidak pernah berhenti menurut para ahli kreativitas itu merupakan kemampuan seseorang melahirkan sesuatu yang baru atau kombinasi hal yang sudah ada sehingga terkesan baru.<sup>24</sup> Jadi pembelajaran kreatif adalah pembelajaran yang mampu menciptakan peserta didik lebih aktif, berani menyampaikan pendapat dan berargumentasi, menyampaikan masalah atau solusinya serta memperdayakan semua potensi yang sudah tersedia.

Berpikir biasanya diasumsikan sebagai proses kognitif, suatu tindakan mental dengan pengetahuan yang dimilikinya. Berpikir dapat dibedakan kedalam

---

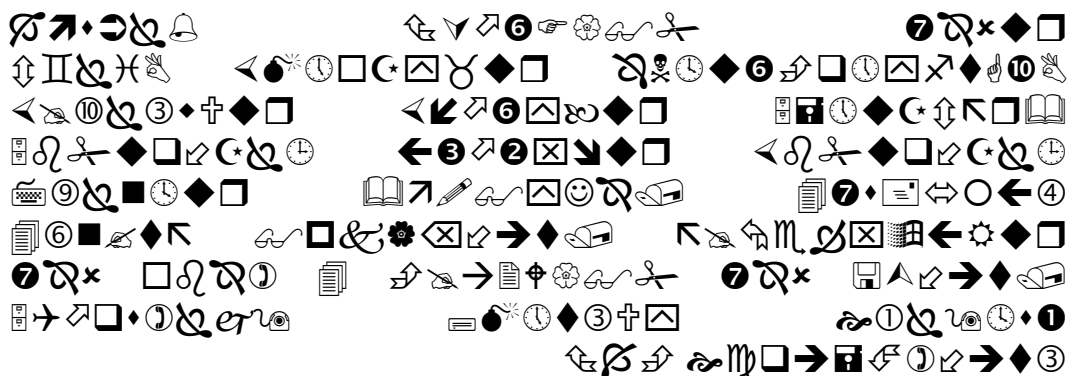
<sup>21</sup> Didik Cahyono, *Penerapan Model Pembelajaran Children Learning In Science (CLIS) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X-7 Sma Negeri 1 Turen*, Universitas Negeri Malang, jJurnal, h. 3.

<sup>22</sup> Hamzah B.Uno dan Nurdin Mohamad, *Belajar Dengan Pendekatan PAILKEM: Pembelajaran Aktif, Inovatif, Lingkungan, Kreatif, Efektif, Menarik*, Jakarta: Bumi Aksara, 2014, h. 163.

<sup>23</sup> Ngalimun dkk, *Strategi dan Model Pembelajaran Berbasis Paikem*, Banjarmasin: pustaka Banua, 2013, h. 82

<sup>24</sup> *Ibid*, h. 82

ciri kognif dan nonkognitif kedalam ciri kognitif termasuk empat cara berpikir kreatif yaitu orisinalitas, flexibelitas, kelancaran dan elaborasi. Dalam ciri nonkognitif sama pentingnya dengan ciri-ciri kognitif karena tanpa ditunjang oleh kepribadian yang sesuai kreatifitas seseorang tidak akan berkembang secara wajar.<sup>25</sup> Kemampuan berpikir sangat diperlukan dalam pembelajaran karena siswa didorong untuk mencari dan menemukan pengetahuan baru yang melibatkan keaktifan siswa dalam pembelajaran (*student oriented*) dan guru sebagai fasilitator. Anjuran untuk berpikir juga terdapat dalam QS Ar Ra'd (13):4.



Artinya : “dan di bumi ini terdapat bagian-bagian yang berdampungan, dan kebun-kebun anggur, tanaman-tanaman dan pohon korma yang bercabang dan yang tidak bercabang, disirami dengan air yang sama. Kami melebihkan sebahagian tanam-tanaman itu atas sebahagian yang lain tentang rasanya. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berfikir.”<sup>26</sup>

Berpikir kreatif yaitu suatu proses berpikir yang menuntut keseimbangan dan aplikasi dari ketiga aspek esensial kecerdasan analitis, kreatif dan praktis,

<sup>25</sup> Riyanto, Yatim. *Paradikma Baru Pembelajaran*. Surabaya: Kencana Prenada Media Group. 2009. h. 230

<sup>26</sup> Departemen Agama RI. *AI-Qur 'an dan Terjemahnya*. Semarang: PT Tanjung MasInti. 2005. hal 368

beberapa aspek yang ketika digunakan secara kombinatif dan seimbang akan melahirkan kecerdasan kesuksesan.<sup>27</sup>

Berpikir kreatif dapat diindikasikan dalam indikator berikut :

1. Kemampuan berpikir lancar (*Fluency*)

Kemampuan berfikir lancar (*Fluency*) adalah siswa dapat mengajukan banyak pertanyaan dan mampu mengemukakan ide-ide yang serupa untuk memecahkan suatu masalah. Contohnya, siswa diberikan beberapa peristiwa yang berhubungan dengan konsep pesawat sederhana. Kemudian dari peristiwa tersebut siswa dapat mengemukakan gagasan dan membuat pertanyaan.

2. Kemampuan berfikir luwes (*Flexibility*)

Kemampuan berfikir luwes (*Flexibility*) adalah siswa dapat memberikan bermacam-macam penafsiran terhadap suatu gambar. Contohnya, siswa diberikan suatu gambar tuas, kemudian dari gambar tuas tersebut siswa diberikan suatu masalah yang berhubungan dengan keuntungan mekanis tuas itu sendiri.

3. Kemampuan berfikir orisinal (*Originality*).

Berpikir orisinal (*Originality*) adalah siswa dapat memberikan bermacam-macam penafsiran terhadap suatu gambar dan memikirkan hal-hal yang tak pernah terpikirkan oleh orang lain. Contohnya, siswa diberikan suatu gambar permasalahan, sehingga dari permasalahan tersebut siswa

---

<sup>27</sup> Riyanto, Yatim. *Paradikma Baru Pembelajaran*. Surabaya: Kencana Prenada Media Group. 2009Hal 229

menafsirkan gambar yang berbeda dengan jawaban teman yang lainnya tetapi konsepnya sama.

4. Kemampuan merinci (*Elaboration*)

Kemampuan merinci (*Elaboration*) yaitu siswa dapat mengembangkan atau memperkaya gagasan orang lain dan menyusun langkah-langkah secara terperinci. Contohnya, siswa membuat soal yang berkaitan dengan pesawat sederhana, kemudian dari soal tersebut siswa menjawab dengan caranya sendiri, dari jawaban tersebut diberikan penjelasan baik berupa hitungan maupun penjelasan berupa alasan yang lainnya yang dapat menguatkan jawaban yang dibuat siswa tersebut.

5. Kemampuan menilai

Kemampuan menilai yaitu kemampuan mendeteksi, mengenali, dan memahami serta menanggapi suatu pernyataan, situasi, atau masalah. Contohnya siswa diberikan suatu permasalahan seperti alat alat yang tepat digunakan untuk mengangkat bahan bangunan berdasarkan jenis-jenis pesawat sederhana.<sup>28</sup>

Kelima indikator tersebut akan digunakan untuk merumuskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam mengukur kemampuan kreativitas berpikir siswa dengan tes tertulis, yaitu pada *posttest* dan *pretest* yang terdiri dari soal-soal essay.

---

<sup>28</sup> Nursito. *Kiat Menggali Kreativitas*. Yogyakarta: Mitra Gama Widya. 2000.

## F. Pesawat Sederhana

### 1. Pengertian Pesawat sederhana



**Gambar 2.1** Contoh pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari

Gambar 2.1 menunjukkan berbagai alat-alat yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari yang digunakan untuk memudahkan semua pekerjaan. Ketika seseorang menggunakan pisau untuk mengiris bawang, atau menggunakan katrol untuk memudahkan dalam pekerjaan bangunan, maka seseorang tersebut telah menggunakan mesin. Semua alat-alat tersebut merupakan sebuah mesin atau pesawat.

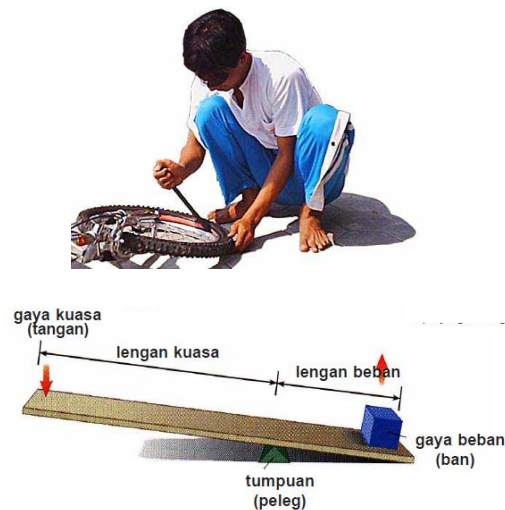
Dengan demikian, mesin atau pesawat adalah peralatan yang digunakan untuk mempermudah kerja atau usaha, tetapi tidak mengurangi kerja atau usaha tersebut. Dengan menggunakan pesawat (mesin) maka akan dengan mudah memperoleh gaya lebih besar daripada dilakukan dengan tangan kosong. Sebagian pesawat dijalankan oleh motor listrik atau motor bakar; sebagian lagi dijalankan oleh manusia. Sedangkan pesawat sederhana adalah peralatan yang melakukan usaha dengan hanya satu gerakan.<sup>29</sup>

<sup>29</sup> Ganijanti Aby Sorojo, *Mekanika*, Jakarta: Salemba Teknika, 2002, h. 149.



## 2. Jenis-Jenis Pesawat Sederhana

### a. Tuas (Pengungkit)



**Gambar 2.2 Contoh Tuas (Tuas (Pengungkit))**

Gambar 2.2 menunjukkan seseorang yang menggunakan pembuka ban untuk membuka ban dari roda. Roda berfungsi sebagai tumpuan. Ketika lengan kuasa ( $L_k$ ) pembuka ban ditekan ke bawah, pembuka ban berputar terhadap tumpuan, dan lengan beban ( $L_b$ ) mengerjakan gaya kepada ban, sehingga ban terangkat ke atas. Dengan demikian, tuas atau pengungkit adalah batang yang mempunyai satu titik tumpu sebagai sumbu putar (poros).

Pengungkit memudahkan usaha dengan menggandakan gaya kuasa ( $F_k$ ) dan mengubah arah gaya atau juga dapat menggunakan panjang lengan pengungkit untuk menemukan keuntungan mekanik pengungkit ( $KM$ ). Panjang lengan kuasa ( $L_k$ ) adalah jarak dari tumpuan sampai titik bekerjanya gaya kuasa. Panjang lengan beban ( $L_b$ ) adalah jarak dari

tumpuan sampai dengan titik bekerjanya gaya beban. Secara matematis keuntungan mekanik dapat ditulis sebagai berikut:

$$F_k \cdot L_k = F_b \cdot L_b \dots\dots\dots(2.1)$$

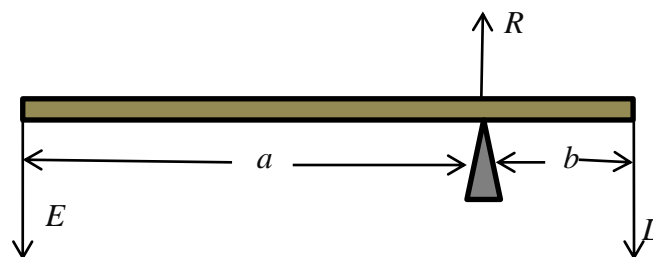
$$KM = \frac{L_k}{L_b} = \frac{F_b}{F_k} \dots\dots\dots(2.2)$$

Dengan  $KM$  adalah keuntungan mekanik,  $F_k$  adalah gaya kuasa dan  $F_b$  adalah gaya beban dengan satuan newton,  $L_k$  adalah lengan kuasa dan  $L_b$  adalah lengan beban dengan satuan meter.<sup>30</sup>

b. Jenis-Jenis Tuas (Pengungkit)

Terdapat tiga jenis tuas (pengungkit), yaitu:

1) Tuas jenis pertama



Gambar 2.3 Tuas jenis pertama<sup>31</sup>

Gambar 2.3 menunjukkan tuas jenis pertama tuas yaitu yang titik tumpunya terletak diantara beban dan kuasa.  $R$  menyatakan reaksi pada poros atau titik tumpu,  $L$  gaya beban,  $E$  gaya kuasa,  $a$  lengan kuasa dan  $b$  lengan beban.  $R = L + E$ , maka gaya – gaya dalam keadaan setimbang adalah:

$$Lb = Ea, \text{ Maka } KM = \frac{L}{E} = \frac{a}{b} \dots\dots\dots(2.3)$$

<sup>30</sup> Frederick J. Bueche, *Fisika Edisi Kedelapan*, Jakarta: Erlangga, 1989, h. 62.

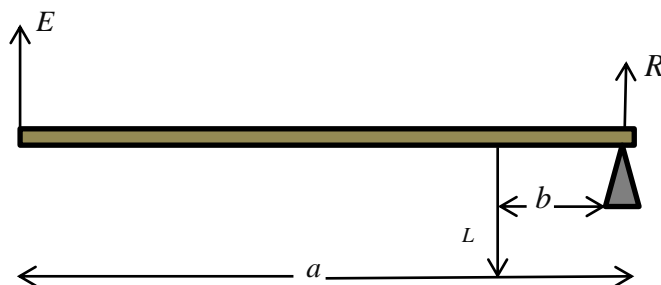
<sup>31</sup> Ganijanti Aby Sorojo, *Mekanika*, Jakarta: Salemba Teknika, 2002, h. 150.

Makin dekat letak beban ke titik tumpu, makin jauh jarak titik tumpu dengan gaya kuasa. Lengan beban ( $b$ ) menjadi kecil dan lengan kuasa ( $a$ ) menjadi besar. Hal ini berarti makin besar keuntungan mekanisnya. Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$KM = \frac{a}{b} \dots\dots\dots(2.4)$$

Jadi dapat disimpulkan bahwa tuas jenis pertama bertujuan untuk memperbesar gaya kuasa. Artinya, gaya sekecil-kecilnya dapat mengangkat beban seberat- beratnya. Contohnya adalah gunting, tang, sekop, pembuka tutup kaleng dan pemotong kawat.<sup>32</sup>

2) Tuas jenis kedua (tuas perejang)



Gambar 2.4 Tuas jenis kedua

Gambar 2.4 menunjukkan tuas jenis kedua yaitu beban terletak diantara kuasa dan titik tumpu.  $R$  menyatakan reaksi pada poros atau titik tumpu,  $L$  gaya beban,  $E$  gaya kuasa  $a$  lengan kuasa dan  $b$  lengan beban.

$$R = L - E$$

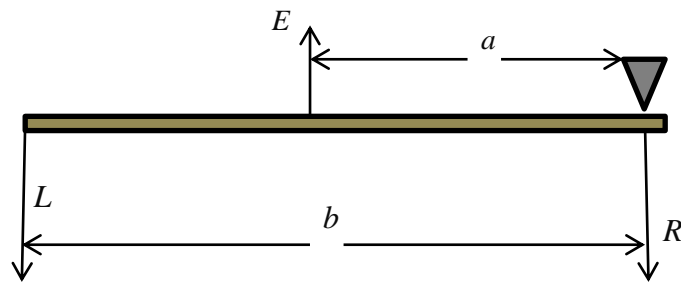
$$E \times a = L \times b, \text{ Maka:}$$

<sup>32</sup> *Ibid* hal 150

$$KM = \frac{L}{E} = \frac{a}{b} \dots\dots\dots(2.5)$$

Contoh Tuas jenis kedua adalah pembuka tutup botol, pemecah kemiri, catut pencabut paku dan gerobak dorong.<sup>33</sup>

3) Tuas jenis ketiga (tuas jepit)



Gambar 2.5 Tuas jenis ketiga

Gambar 2.5 menunjukkan tuas jenis ketiga yaitu kuasa berada diantara titik tumpu dan beban. dengan  $R$  menyatakan reaksi pada poros,  $L$  gaya beban,  $E$  gaya kuasa,  $a$  lengan kuasa dan  $b$  lengan beban.

$$R = LE,$$

$$E \times a = L \times b, \text{ Maka:}$$

$$KM = \frac{L}{E} = \frac{a}{b} \dots\dots\dots(2.6)$$

Contohnya tuas jenis ketiga adalah siku tangan, penjepit roti, alat.pancing, sapu, dan kunci pas.<sup>34</sup>

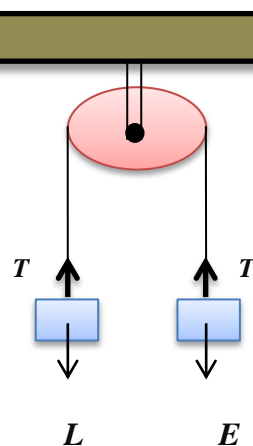
<sup>33</sup> *Ibid* hal 150

<sup>34</sup> *Ibid* hal 150

### c. Katrol

Katrol adalah pesawat sederhana yang berupa roda berputar yang disekelilinginya dilalui tali. Katrol digunakan untuk mengangkat beban atau menarik suatu benda. Katrol ada beberapa jenis, yaitu :

#### 1) Katrol Tetap



Gambar 2.6 Katrol tetap<sup>35</sup>

Gambar 2.6 menunjukkan sebuah katrol yang digantungkan dua buah beban yang sama dan posisinya tetap. Sehingga sistem katrol tetap (tidak bebas) adalah:

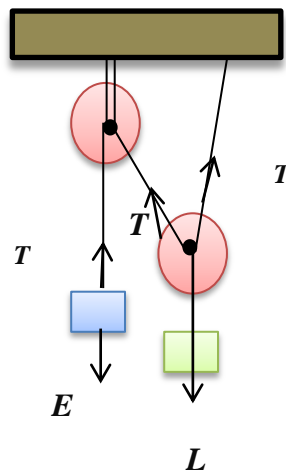
$$L = E \longrightarrow KM = 1 \dots\dots\dots(2.7)$$

Dengan  $L$  adalah gaya beban dan  $E$  adalah gaya kuasa. Maka dapat disimpulkan katrol tetap adalah katrol yang penempatannya tetap disuatu tempat. Katrol tetap memiliki ciri-ciri yaitu keuntungan mekanis adalah 1, berat beban yang diangkat sama dengan gaya angkat, dan lengan beban

<sup>35</sup> Ganijanti Aby Sorojo, *Mekanika*, Jakarta: Salemba Teknika, 2002, h. 151.

samadengan lengan kuasa. Contoh katrol tetap adalah katrol pada sumur timba dan katrol tiang bendera.

## 2) Katrol Bergerak



Gambar 2.7 Katrol bergerak<sup>36</sup>

Gambar 2.7 menunjukkan katrol bergerak yang memiliki dua buah roda yang digantungkan dua buah beban yang dapat bergerak bebas. Sehingga sistem katrol bergerak adalah:

$$L = 2T$$

$E = T$ , maka

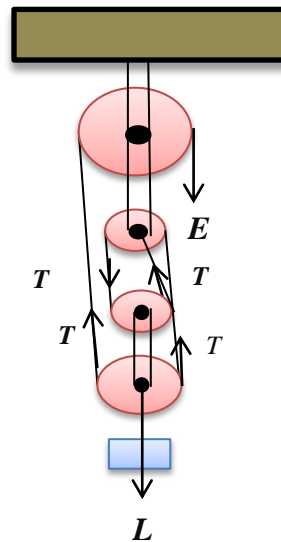
$$KM = \frac{L}{E} = \frac{2T}{T} = 2 \text{ (hanya ada satu katrol bebas) ..... (2.8)}$$

Maka dapat disimpulkan bahwa katrol bergerak yaitu katrol yang dapat bergerak bebas saat digunakan. Umumnya katrol bergerak terdiri dari dua roda. Katrol bergerak memiliki ciri-ciri yaitu keuntungan mekanis adalah 2, berat beban adalah 2 kali kuasa, titik tumpu ditepi dan

<sup>36</sup>*Ibid*, h. 152.

titik beban ditengah, dan panjang lengan kuasa adalah 2 kali lengan beban. Contoh: katrol peti kem.

3) Katrol majemuk atau katrol berganda



**Gambar 2.8 Katrol majemuk atau katrol berganda**<sup>37</sup>

Gambar 2.8 menunjukkan katrol majemuk atau katrol berganda, katrol ini digunakan untuk mengangkat beban yang berat yang terdiri dari beberapa katrol, yaitu katrol tetap dan katrol bergerak. Keuntungan mekanis sistem katrol ini ditentukan oleh banyaknya tali yang menanggung beban. Sehingga sistem katrol berganda adalah:

$$L = 4T$$

$E = T$ , maka

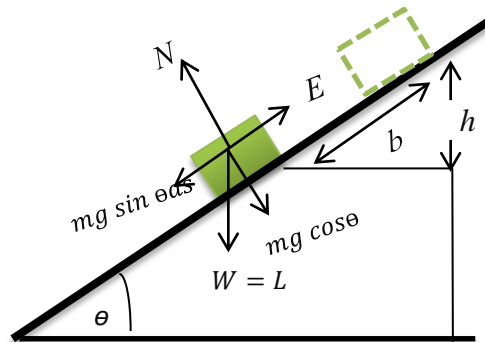
$$KM = \frac{L}{E} = \frac{4T}{T} = 4 \dots\dots\dots (2.9)$$

---

<sup>37</sup> *Ibid* h. 152.

Katrol berganda memiliki ciri-ciri yaitu berat beban yang diangkat adalah  $n$  kali gaya kuasa, keuntungan mekanisnya adalah  $n$  kali jumlah tali penghubung katrol, dan mempunyai dua titik tumpu yang beripit, dua titik beban yang berimpit, serta dua titik kuasa yang terpisah sehingga panjang lengan kuasa 3 kali lengan beban. Contohnya adalah alat pengangkut besi dan alat pengangkut mobil.

#### d. Bidang Miring



Gambar 2.9 Bidang miring

Gambar 2.9 menunjukkan sebuah bidang miring, yaitu pesawat sederhana yang memiliki permukaan miring dan penampangnya berupa segi tiga. Keuntungan mekanis bidang miring bergantung pada panjang bidang miring; makin panjang bidang miring makin besar keuntungan mekanis yang didapat. Keuntungan mekanis merupakan perbandingan antara panjang bidang ( $s$ ) dan tinggi bidang miring ( $h$ ).

$$E = mg \sin \theta \quad L = mg$$

$$KM = \frac{L}{E} = \frac{1}{\sin \theta} = \frac{b}{h} (>1) \dots\dots\dots(2.10)$$

Dengan  $\theta$  adalah sudut bidang miring.

Karena  $b = s$  maka:



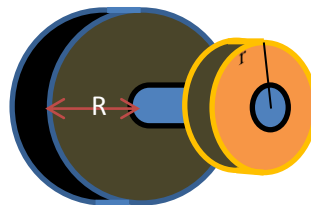
$$KM = \frac{s}{h} \dots\dots\dots(2.11)$$

Dengan  $KM$  adalah keuntungan mekanis,  $s$  adalah panjang bidang miring (m), dan  $h$  adalah tinggi bidang miring (m).<sup>38</sup>

e. Roda dan Poros

Roda dan Poros dapat digolongkan menjadi dua jenis, yaitu roda berporos dan roda gigi (gir).

1) Roda berporos



**Gambar 2.10 Roda berporos**

Gambar 2.10 menunjukkan roda berporos, yaitu alat yang terdiri dari dua roda yang berbeda jari-jarinya dan dihubungkan oleh satu poros. Untuk mengetahui keuntungan mekanis roda dan poros, roda yang memiliki jari-jari lebih kecil dihubungkan dengan beban ( $w$ ) sedangkan roda yang memiliki jari-jari lebih besar dihubungkan dengan kuasa ( $F$ ).<sup>39</sup> Perbedaan jari-jari roda menghasilkan keuntungan mekanis, dan dirumuskan sebagai berikut:

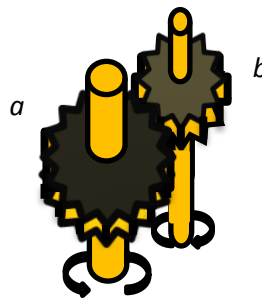
$$KM = \frac{R}{r} \dots\dots\dots(2.12)$$

<sup>38</sup> *Ibid* h. 153.

<sup>39</sup> David Halliday, *Fisika Jilid 1 Edisi ketiga*, Jakarta: Erlangga, 1998, h. 179.

Dengan  $R$  adalah jari-jari roda yang dihubungkan dengan kuasa dan  $r$  adalah jari-jari roda yang dihubungkan dengan beban. Maka dapat disimpulkan bahwa makin besar selisih kedua roda maka makin besar keuntungan juga mekanisnya.

## 2) Roda bergigi



Gambar 2.11 Roda bergigi

Gambar 2.11 menunjukkan roda gigi atau gir, yaitu sepasang roda bergigi saling bersinggungan disekeliling lingkarannya, yang dapat digunakan untuk menambah atau mengurangi gaya, juga untuk mengubah besar dan arah putaran. Perbandingan jumlah gigi tersebut dapat juga menyatakan perbandingan kecepatan putaran gir, yaitu :

$$\frac{\text{jumlah gigi output}}{\text{jumlah gigi input}} = \frac{\text{kecepatan putaran gir output}}{\text{kecepatan putaran gir input}}$$

Dari perbandingan tersebut dapat dirumuskan sebagai keuntungan mekanis, yaitu:<sup>40</sup>

$$\text{KM} = \frac{\text{jari-jari gir output}}{\text{jari-jari gir input}} \dots\dots\dots (2.13)$$

<sup>40</sup> Frederick J. Bueche, *Fisika Edisi Kedelapan*, Jakarta: Erlangga, 1989, h. 64.