

## **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

### **A. Proses Belajar**

Belajar merupakan sebuah proses yang kompleks yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup, sejak masih bayi (bahkan dalam kandungan) hingga liang lahat. Salah satu pertanda bahwa seseorang telah belajar sesuatu adalah adanya perubahan tingkah laku dalam dirinya. Perubahan tingkah laku tersebut menyangkut perubahan yang bersifat pengetahuan (kognitif) dan keterampilan (psikomotorik) maupun yang menyangkut nilai dan sikap (afektif).<sup>8</sup>

Menurut kaum konstruktivis, proses tersebut antara lain mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

1. Belajar berarti membentuk makna. Makna diciptakan oleh siswa dari apa yang mereka lihat, dengar, rasakan dan alami. Konstruksi arti itu dipengaruhi oleh pengertian yang telah ia punyai.
2. Konstruksi arti itu adalah proses yang terus-menerus. Setiap kali berhadapan dengan fenomena atau persoalan yang baru, diadakan rekonstruksi baik secara kuat maupun lemah.
3. Belajar bukanlah kegiatan mengumpulkan fakta, melainkan lebih suatu pengembangan pemikiran dengan membuat pengertian yang baru. Belajar bukanlah hasil perkembangan, melainkan merupakan perkembangan itu sendiri, suatu perkembangan yang menuntut penemuan dan pengaturan kembali pemikiran seseorang.

---

<sup>8</sup>Eveline Siregar dan Hartini Nara, *Teori Belajar dan Pembelajaran*, Bogor : Ghalia Indonesia, 2010, h.3

4. Proses belajar yang sebenarnya terjadi pada waktu skema seseorang dalam keraguan yang merangsang pemikiran lebih lanjut. Situasi ketidakseimbangan (*disequilibrium*) adalah situasi yang baik untuk mengacu belajar.
5. Hasil belajar dipengaruhi oleh pengalaman belajar dengan dunia fisik dan lingkungannya.<sup>9</sup>

Dari uraian di atas dapat didefinisikan bahwa ciri-ciri kegiatan belajar merupakan sesuatu yang menghasilkan perubahan-perubahan tingkah laku, keterampilan dan sikap pada diri individu yang belajar. Perubahan ini tidak harus segera tampak setelah proses pembelajaran, tetapi akan tampak pada kesempatan yang akan datang. Perubahan yang terjadi disebabkan oleh adanya suatu usaha yang disengaja.

Pandangan Alqur'an terhadap proses belajar, antara lain dapat dilihat dalam kandungan ayat 31-33 surah Albaqarah yang berbunyi:

وَعَلَّمَ آدَمَ الْأَسْمَاءَ كُلَّهَا ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى الْمَلَائِكَةِ فَقَالَ أَنْبِئُونِي بِأَسْمَاءِ هَٰؤُلَاءِ إِنْ كُنْتُمْ

صَادِقِينَ ﴿٣١﴾

قَالُوا سُبْحٰنَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا ۗ إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ ﴿٣٢﴾

قَالَ يٰٓأَدَمُ أَنْبِئْهُمْ بِأَسْمَائِهِمْ ۗ فَلَمَّ أَنْبَأَهُمْ بِأَسْمَائِهِمْ قَالَ أَلَمْ أَقُلْ لَكُمْ إِنِّي أَعْلَمُ غَيْبَ السَّمٰوٰتِ

وَالْأَرْضِ وَأَعْلَمُ مَا تُبْدُونَ وَمَا كُنْتُمْ تَكْتُمُونَ ۗ ﴿٣٣﴾<sup>10</sup>

“Dan dia mengajarkan kepada Adam nama-nama (benda-benda) seluruhnya, Kemudian mengemukakannya kepada para malaikat lalu berfirman: "Sebutkanlah kepada-Ku nama benda-benda itu jika kamu mamang benar orang-orang yang benar!"(31). Mereka menjawab: "Maha

<sup>9</sup>Muhammad Thobrani & Arif Mustofa. *Belajar dan Pembelajaran*, h. 110-111

<sup>10</sup> Kementerian Agama RI, *Alqur'an Tajwid dan Terjemahannya Dilengkapi dengan Asbabun Nuzul dan Hadist Sahih*, Jakarta Selatan: SYGMA , h.6

Suci Engkau, tidak ada yang kami ketahui selain dari apa yang Telah Engkau ajarkan kepada Kami; Sesungguhnya Engkaulah yang Maha mengetahui lagi Maha Bijaksana (32). Allah berfirman: "Hai Adam, beritahukanlah kepada mereka nama-nama benda ini." Maka setelah diberitahukannya kepada mereka nama-nama benda itu, Allah berfirman: "Bukankah sudah Ku katakan kepadamu, bahwa Sesungguhnya Aku mengetahui rahasia langit dan bumi dan mengetahui apa yang kamu lahirkan dan apa yang kamu sembunyikan?"(33).

Ayat ini menjelaskan bahwa Allah telah mengajarkan berbagai konsep dan pengertian serta memperkenalkan kepada nabi Adam AS sejumlah nama-nama benda alam (termasuk lingkungan) sebagai salah satu sumber pengetahuan, yang dapat diungkapkan melalui bahasa. Dengan demikian maka Nabi Adam berarti telah diajarkan menangkap konsep dan memaparkannya kepada pihak lain (para malaikat). Nabi Adam AS pada saat itu telah menguasai simbol sebagai saran berfikir (termasuk menganalisis), dan dengan simbol itu ia bisa berkomunikasi menerina tranformasi pengetahuan, ilmu, internalisasi nilai dan sekaligus melakukan telaah ilmiah.<sup>11</sup>

Jadi proses pembelajaran Nabi Adam (manusia pada saat awal kehadirannya) telah sampai pada tahap praekplorasi fenomena alam, dengan pengetahuan mengenali sifat, karakteristik dan perilaku alam. Hal ini dapat dijelaskan pada surah yang lain pada ayat 31 al-Maidah yang berbunyi:

فَبَعَثَ اللَّهُ غُرَابًا يَبْحَثُ فِي الْأَرْضِ لِيُرِيَهُ كَيْفَ يُورِي سَوْءَةَ أَخِيهِ قَالَ يَوَيْلَ لِي  
أَعَجَزْتُ أَنْ أَكُونَ مِثْلَ هَذَا الْغُرَابِ فَأُورِيَ سَوْءَةَ أَخِي فَأَصْبَحَ مِنَ النَّادِمِينَ ﴿٣١﴾

“Kemudian Allah menyuruh seekor burung gagak menggali-gali di bumi untuk memperlihatkan kepadanya (Qabil) bagaimana seharusnya menguburkan mayat saudaranya. Berkata Qabil: "Aduhai celaka aku, Mengapa Aku tidak mampu berbuat seperti burung gagak ini, lalu Aku

<sup>11</sup> H. Ramayulis, *Ilmu Pendidikan Islam*, Jakarta: Kalam Mulia, 2002, h. 21

dapat menguburkan mayat saudaraku ini?" Karena itu jadilah dia seorang diantara orang-orang yang menyesal (31)".<sup>12</sup>

Sebagian mufassir menjelaskan bahwa setelah "Qobil" mengamati apa yang dilakukan oleh burung gagak dan mendapatkan pelajaran darinya, dia berkata:" Aduhai celaka besar, mengapa aku tidak mampu berbuat seperti burung gagak itu, lalu menguburkan mayat saudaraku (untuk menutupi bau busuk yang ditimbulkannya). Karena itu dia menjadi orang yang menyesal akibat kebodohnya, kecuali sesudah belajar dari peristiwa gagak. Peristiwa ini menjadi indikasi bahwa telah terjadi proses pembelajaran melalui fenomena alam, dengan pengetahuan mengenali sifat, karakteristik dan perilaku alam.<sup>13</sup>

Dari penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa proses belajar dan mengajar merupakan aktivitas yang melekat secara inheren dalam diri manusia. Sebagai hamba Allah yang ditugasi sebagai khalifah di bumi, manusia tidak bisa terlibat secara alamiah dengan pembelajaran. Manusia harus berusaha untuk belajar secara terus-menerus untuk memperoleh pengetahuan. Belajar dapat diperoleh melalui gejala-gejala alam yang telah diciptakan oleh Allah SWT, karena semua yang diciptakan oleh Allah SWT memiliki makna dan tujuan yang hanya bisa dipahami oleh orang-orang yang berilmu pengetahuan. Oleh karena itu sebagai seorang islam diwajibkan menuntut ilmu atau belajar sebagaimana sabda rasulullah saw dalam hadist yang berbunyi:

عن حسين بن علي قال قال رسول الله عليه وسلم : طَلَبُ الْعِلْمِ فَرِيضَةٌ عَلَى كُلِّ مُسْلِمٍ

---

<sup>12</sup>Kementerian Agama RI, *Alqur'an Tajwid dan Terjemahannya Dilengkapi dengan Asbabun Nuzul dan Hadist Sahih*, Jakarta Selatan: SYGMA, h.112

<sup>13</sup>Belajar dalam persepektif alqur'an dan hadist, Post on 7 Oktober 2013: <https://nurfitriyanielfima.wordpress.com/2013/10/07/belajar-dalam-perspektif-al-quran-dan-hadis/>, (online,08/04/2015)

“Husain Bin Ali meriwayatkan bahwa Rasulullah saw. Bersabda:Menuntut ilmu pengetahuan wajib bagi setiap orang muslim”.<sup>14</sup>

## **B. Hasil Belajar Fisika**

Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya.<sup>15</sup> Menurut Suprijono, hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian, sikap-sikap, apresiasi dan keterampilan.<sup>16</sup> Sedangkan menurut Gagne, hasil belajar berupa hal-hal berikut:

1. Informasi verbal, yaitu kapabilitas mengungkapkan pengetahuan dalam bentuk bahasa, baik lisan maupun tulisan. Kemampuan merespon secara spesifik terhadap rangsangan rangsangan spesifik. Kemampuan tersebut tidak memerlukan manipulasi simbol, pemecahan masalah, maupun penerapan aturan.
2. Kemampuan intelektual, yaitu kemampuan mempresentasikan konsep dan lambang. Keterampilan intelektual terdiri dari kemampuan mengkategorisasi, kemampuan analisis-sintesis fakta-konsep dan mengembangkan prinsip-prinsip keilmuan. Keterampilan intelektual merupakan kemampuan melakukan aktivitas kognitif bersifat khas.
3. Strategi kognitif, yaitu kecakapan menyalurkan dan mengarahkan aktivitas kognitifnya. Kemampuan ini meliputi penggunaan konsep dan kaidah dalam memecahkan masalah.
4. Keterampilan motorik, yaitu kemampuan melakukan serangkaian gerak jasmani dalam urusan dan koordinasi sehingga terwujud otomatisme gerak jasmani.

---

<sup>14</sup>Bukhari Umar, *Pendidikan Dalam Perspektif Hadist: Perintah Menuntut Ilmu*, <http://bukhariumar59.blogspot.com/2010/12/pendidikan-dalam-perspektif-hadis.html>, post on rabu 1 Desember 2010, (online: 08/04/2015)

<sup>15</sup>Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, Bandung: Rosdakarya, 2010, h. 22

<sup>16</sup>Muhammad Thobrani & Arif Mustofa. *Belajar dan Pembelajaran*, h.22

5. Sikap adalah kemampuan menerima atau menolak objek berdasarkan penilaian terhadap objek tersebut. Sikap berupa kemampuan menginternalisasi dan eksternalisasi nilai-nilai. Sikap merupakan kemampuan menjadikan nilai-nilai sebagai standar perilaku.<sup>17</sup>

Fisika merupakan ilmu yang lahir dan berkembang lewat langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep. Dapat dikatakan bahwa hakikat fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen terpenting berupa konsep, prinsip, dan teori yang berlaku secara universal.<sup>18</sup>

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar fisika adalah perubahan tingkah laku yang diperoleh melalui pengalaman-pengalaman siswa dari berbagai kegiatan pemecahan masalah, seperti kegiatan mengumpulkan data, mencari hubungan antara dua hal, menghitung, menyusun hipotesis, menggeneralisasikan dan lain-lain. Sehingga diperoleh konsep-konsep dari hukum-hukum fisika secara baik.

## **C. Model Pembelajaran Kooperatif**

### **1. Model Pembelajaran**

Model pembelajaran merupakan landasan praktik pembelajaran hasil penurunan teori psikologi pendidikan dan teori belajar yang dirancang

---

<sup>17</sup>Ibid, h.23

<sup>18</sup> Trianto, *Model Pembelajaran IPA Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara, 2010, h.137-138

berdasarkan analisis terhadap implementasi kurikulum dan implikasinya pada tingkat operasional kelas. Model pembelajaran dapat diartikan pula sebagai pola yang digunakan untuk penyusunan kurikulum, mengatur materi dan memberi petunjuk kepada guru kelas. Menurut Arends, model pembelajaran mengacu pada pendekatan yang akan digunakan, termasuk di dalamnya tujuan-tujuan pembelajaran, lingkungan pembelajaran dan pengelolaan kelas. Model pembelajaran dapat didefinisikan sebagai kerangka konseptual yang melukiskan prosedur sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar.<sup>19</sup>

## 2. Pembelajaran Kooperatif

Pada hakikatnya pembelajaran kooperatif sama dengan kerja kelompok, oleh sebab itu banyak guru yang mengatakan tidak ada sesuatu yang aneh dalam pembelajaran kooperatif, karena mereka menganggap telah terbiasa menggunakannya. Walaupun pembelajaran kooperatif terjadi dalam bentuk kelompok, tetapi tidak setiap kerja kelompok dikatakan pembelajaran kooperatif. Bennet menyatakan bahwa ada lima unsur dasar yang dapat membedakan pembelajaran kooperatif dengan kerja kelompok, yaitu:

1. *Positive independence.*
2. *Interaction Face to Face.*
3. Adanya tanggung jawab pribadi mengenai materi pelajaran dalam anggota kelompok.
4. Membutuhkan keluwesan.

---

<sup>19</sup>Agus Suprijono, *Cooperative Learning Teori dan PAKEM*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2009, h.45 – 46

5. Meningkatkan keterampilan kerja sama dalam memecahkan masalah (proses kelompok).<sup>20</sup>

Pembelajaran kooperatif bernaung dalam teori konstruktivis. Pembelajaran ini muncul dari konsep bahwa siswa akan lebih mudah menemukan dan memahami konsep yang sulit jika mereka saling berdiskusi dengan temanya. Siswa secara rutin bekerja dalam kelompok untuk saling membantu memecahkan masalah-masalah yang kompleks. Jadi, hakikat sosial dan penggunaan kelompok sejawat menjadi aspek utama dalam pembelajaran kooperatif. Didalam kelas kooperatif siswa belajar bersama dalam kelompok – kelompok kecil yang terdiri-dari 4-6 orang siswa yang sederajat tetapi heterogen, kemampuan, jenis kelamin, suku/ras dan satu sama lain saling membantu. Tujuan dibentuknya kelompok tersebut adalah untuk memberikan kesempatan kepada semua siswa untuk dapat terlibat secara aktif dalam proses berpikir dan kegiatan belajar. Selama bekerja dalam kelompok, tugas anggota kelompok adalah mencapai ketuntasan materi yang disajikan oleh guru dan saling membantu teman sekelompoknya untuk mencapai ketuntasan belajar.<sup>21</sup>

Terdapat enam langkah utama atau tahapan di dalam pelajaran yang menggunakan pembelajaran kooperatif. Langkah-langkah tersebut adalah sebagai berikut.

Tabel 2.1 Langkah-Langkah Pembelajaran Kooperatif

Fase	Tingkah laku guru
Fase-1 Menyampaikan tujuan dan	Guru menyampaikan semua tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada

<sup>20</sup>Isjoni, *Kooperatif Meningkatkan Kecerdasan Komunikasi Antar Peserta Didik*, 2011, Yogyakarta: Pustaka belajar, h. 59-60

<sup>21</sup>Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*, Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2009, h.56

memotivasi siswa	pelajaran tersebut dan memotivasi siswa belajar
Fase-2 Menyajikan informasi	Guru menyajikan informasi kepada siswa dengan jalan demonstrasi atau lewat bahan bacaan
Fase-3 Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok kooperatif	Guru menjelaskan kepada siswa bagaimana caranya membentuk kelompok belajar dan memantau setiap kelompok agar melakukan transisi secara efisien
Fase-4 Membimbing kelompok bekerja dan belajar	Guru membimbing kelompok-kelompok belajar pada saat mereka mengerjakan tugas mereka
Fase-5 Evaluasi	Guru mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari atau masing-masing kelompok mempresentasikan hasil kerjanya
Fase-6 Memberikan penghargaan	Guru mencari cara-cara untuk menghargai baik upaya maupun hasil belajar individu dan kelompok.

Sumber : Trianto (2009:66-67)

#### **D. Pembelajaran Kooperatif Tipe Investigasi Kelompok**

##### 1. Pengertian Pembelajaran Kooperatif Tipe Investigasi Kelompok

Investigasi Kelompok merupakan model pembelajaran yang kompleks karena memadukan antara prinsip belajar kooperatif dengan pembelajaran yang berbasis konstruktivisme dan prinsip pembelajaran demokrasi.<sup>22</sup> Dalam pembelajaran ini, interaksi sosial menjadi salah satu faktor penting bagi perkembangan skema mental yang baru. Dalam pembelajaran inilah kooperatif memainkan peranannya dalam memberi kebebasan kepada pembelajar untuk berfikir secara analitis, kritis, kreatif, reflektif dan produktif. Pola pengajaran ini akan menciptakan pembelajaran yang diinginkan, karena siswa sebagai obyek pembelajar ikut terlibat dalam penentuan pembelajaran.<sup>23</sup>

---

<sup>22</sup>Isjoni, *Kooperatif Meningkatkan Kecerdasan dan Komunikasi Antar Peserta Didik*, h.87

<sup>23</sup>Ibid,

Dalam pandangan Tsoi, Goh dan Chia, model investigasi kelompok secara filosofis beranjak dari paradigma konstruktivis, dimana terdapat suatu situasi yang di dalamnya siswa-siswa berinteraksi dan berkomunikasi satu sama lain dengan berbagai informasi dan melakukan pekerjaan secara kolaboratif untuk menginvestigasi suatu masalah, merencanakan, mempresentasikan serta mengevaluasi kegiatan mereka. Karena itu model ini sangat sesuai untuk merespon kebutuhan-kebutuhan siswa akan pentingnya pengembangan kemampuan *collaborative learning* melalui kerja kelompok beranjak dari pengalaman-pengalaman masing-masing siswa guna mewujudkan interaksi sosial yang lebih baik. Lebih lanjut dikemukakan bahwa pembelajaran melalui investigasi kelompok akan memuat empat esensial, yaitu; kemampuan melakukan investigasi, kemampuan mewujudkan interaksi, kemampuan menginterpretasi serta mampu menumbuhkan motivasi intrinsik (*intrinsic motivation*).<sup>24</sup>

Dalam implementasi tipe investigasi kelompok guru membagi kelas menjadi kelompok-kelompok dengan anggota 5-6 siswa yang heterogen. Kelompok di sini dapat dibentuk dengan mempertimbangkan keakraban persahabatan atau minat yang sama dalam topik tertentu. Selanjutnya siswa memilih topik untuk diselidiki dan melakukan penyelidikan yang mendalam atas topik yang dipilih. Selanjutnya ia menyiapkan dan mempresentasikan laporannya kepada seluruh kelas.<sup>25</sup>

---

<sup>24</sup>Aunurrahman, *Belajar dan Pembelajaran*, Bandung: Alfa Beta, 2009, h.151

<sup>25</sup>Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*, h.79

## 2. Karakteristik Pembelajaran Kooperatif tipe Investigasi Kelompok

Pembelajaran kooperatif tipe investigasi kelompok memiliki beberapa karakteristik yaitu:

- a) Tujuan kognitif untuk menginformasikan akademik tinggi dan keterampilan inkuiri.
- b) Kelas dibagi menjadi beberapa kelompok dengan anggota 5 atau 6 orang yang heterogen dan dibentuk berdasarkan pertimbangan keakraban persahabatan atau minat yang sama dalam topik tertentu.
- c) Siswa terlibat langsung sejak perencanaan pembelajaran (menentukan topik dan cara investigasi) hingga akhir pembelajaran (penyajian laporan).
- d) Diutamakan keterlibatan pertukaran pemikiran para siswa.
- e) Adanya sifat demokrasi dalam kooperatif (keputusan-keputusan yang dikembangkan atau diperkuat oleh pengalaman kelompok dalam konteks masalah yang diselidiki).
- f) Guru dan murid memiliki status yang sama dalam mengatasi masalah dengan peranan yang berbeda.<sup>26</sup>

## 3. Langkah-langkah pembelajaran kooperatif tipe Investigasi Kelompok

Langkah-langkah penerapan pembelajarankooperatif tipe Investigasi Kelompok adalah sebagai berikut.

- a) Mengidentifikasi topik dan mengatur siswa ke dalam kelompok
  - 1) Para siswa meneliti beberapa sumber, memilih topik yang akan dipelajari dan mengkategorikan saran-saran.

---

<sup>26</sup>kurniajanti, *Model Kooperatif Tipe Group Investigation*, <http://kurniajanti.wordpress.com/2012/12/30/model-pembelajaran-kooperatif-tipe-group-investigation-gi/>; posted on Desember, 30, 12 (online 21-5-2013)

- 2) Para siswa bergabung dalam kelompoknya untuk mempelajari topik yang mereka pilih.
  - 3) Komposisi kelompok harus bersifat heterogen.
  - 4) Guru membantu dalam pengumpulan informasi dan memfasilitasi pengaturan.
- b) Merencanakan tugas yang akan dipelajari.
- Para siswa merencanakan bersama mengenai :
- 1) Apa yang dipelajari?
  - 2) Bagaimana mempelajarinya? Siapa melakukan apa? (Pembagian tugas)
  - 3) Untuk tujuan atau kepentingan apa menginvestigasi topik tersebut?
- c) Melaksanakan Investigasi
- 1) Para siswa mengumpulkan informasi, menganalisis data dan membuat kesimpulan.
  - 2) Tiap anggota kelompok berkontribusi untuk usaha-usaha yang dilakukan kelompoknya.
  - 3) Para siswa saling bertukar, diskusi, mengklarifikasi dan mensintesis semua gagasan.
- d) Menyiapkan laporan hasil
- 1) Anggota kelompok menentukan pesan-pesan esensial dari proyek mereka.
  - 2) Anggota kelompok merencanakan apa yang akan mereka laporkan dan bagaimana mereka akan membuat presentasi mereka.
  - 3) Wakil-wakil kelompok membentuk sebuah panitia acara untuk mengkoordinasikan rencana-rencana presentasi.

## e) Mempresentasikan laporan akhir

- 1) Presentasi yang di buat untuk seluruh kelas dalam berbagai macam bentuk.
- 2) Bagian presentasi tersebut harus dapat melibatkan pendengarannya secara aktif.
- 3) Para pendengar tersebut mengevaluasi kejelasan dan penampilan presentasi berdasarkan kriteria yang telah ditentukan oleh seluruh anggota kelas.

## f) Evaluasi

- 1) Para siswa saling memberikan umpan balik mengenai topik tersebut, mengenai tugas yang telah mereka kerjakan dan mengenai keefektifan pengalaman-pengalaman mereka.
- 2) Guru dan murid berkolaborasi dalam mengevaluasi pembelajaran siswa.
- 3) Penilaian atas pembelajaran harus mengevaluasi pemikiran paling tinggi.<sup>27</sup>

Tabel 2.2

Sintaks dalam model pembelajaran kooperatif tipe Investigasi Kelompok

Tahapan	Tingkah laku guru
Tahapan 1 Mengidentifikasi topik dan membagi peserta didik kedalam kelompok	Guru memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk memberi kontribusi apa yang akan mereka selidiki. Kelompok dibentuk berdasarkan heterogenitas
Tahap II Merencanakan tugas	Kelompok akan berbagi tugas kepada seluruh anggota. Kemudian membuat perencanaan dari subtopik yang akan diteliti, bagaimana proses

<sup>27</sup> Robert E. Slavin, *Cooperative Learning Teori, Riset, dan Praktik*, Bandung: Nusa Media, 2005, h. 218-220

	dan sumber apa yang akan mereka dipakai.
Tahap III Membuat penyelidikan	Peserta didik mengumpulkan data, menganalisis dan mengevaluasi informasi berdasarkan subtopik yang mereka pilih
Tahap IV Mempersiapkan tugas akhir	Setiap kelompok mempersiapkan tugas akhir yang akan dipresentasikan di depan kelas.
Tahap V Mempresentasikan tugas akhir	Peserta didik mempresentasikan hasil kerjanya. Kelompok lain tetap mengikuti
Tahap VI Evaluasi	Evaluasi mencakup seluruh topik yang telah diselidiki dan dipresentasikan

Sumber :adaptasi Robert E Slavin ( 2005: 218-220)

#### 4. Kelebihan dan kelemahan Pembelajaran Kooperatif Tipe Investigasi Kelompok

Adapun kelebihan dan kelemahan pembelajaran kooperatif tipe investigasi kelompok adalah sebagai berikut.

##### a. Kelebihan pembelajaran dengan investigasi kelompok

1. Pembelajaran dengan kooperatif model investigasi kelompok memiliki dampak positif dalam meningkatkan prestasi belajar siswa.
2. Penerapan metode pembelajaran kooperatif model investigasi kelompok mempunyai pengaruh positif, yaitu dapat meningkatkan motivasi belajar siswa.
3. Pembelajaran yang dilakukan membuat suasana saling bekerja sama dan berinteraksi antar siswa dalam kelompok tanpa memandang latar belakang.

4. Model pembelajaran group investigation melatih siswa untuk memiliki kemampuan yang baik dalam berkomunikasi dan mengemukakan pendapatnya.
  5. Memotivasi dan mendorong siswa agar aktif dalam proses belajar mulai dari tahap pertama sampai tahap akhir pembelajaran.
- b. Kelemahan pembelajaran dengan investigasi kelompok

Model pembelajaran investigasi kelompok merupakan model pembelajaran yang kompleks dan sulit untuk dilaksanakan dalam pembelajaran kooperatif. Kemudian pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran investigasi kelompok juga membutuhkan waktu yang lama.<sup>28</sup>

## E. Pembelajaran Konvensional

### 1. Pengertian Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran konvensional merupakan suatu pembelajaran yang mana dalam proses belajar mengajar dilakukan cara lama, yaitu dalam penyampaiannya masih mengandalkan ceramah.<sup>29</sup>

### 2. Langkah-langkah Pembelajaran Konvensional

Adapun langkah-langkah dalam pembelajaran konvensional adalah sebagai berikut.

- a) Mengklarifikasi tujuan dan *establishing set*.
- b) Mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan.

---

<sup>28</sup>Diahwidyatun, *Model Pembelajaran Group Investigation*, <http://jurnalbidandiah.blogspot.com/2012/04/model-pembelajaran-group-investigation.html>, ( online : 24/04/2013).

<sup>29</sup>MuhammadJainuri,*PembelajaranKonvensional*,[http://www.academia.edu/6942550/Pembelajaran\\_Konvensional](http://www.academia.edu/6942550/Pembelajaran_Konvensional), online (6 -10-2013)

- c) Memberikan praktik dan bimbingan
- d) Memeriksa pemahaman siswa dan memberikan unpan balik
- e) Memberikan praktik dan transfer diperluas.<sup>30</sup>

### 3. Kelebihan dan Kelemahan Pembelajaran Konvensional

- a) Kelebihan pembelajaran konvensional
  - 1) Efisien
  - 2) Tidak mahal, karena menggunakan sedikit bahan ajar
  - 3) Mudah disesuaikan dengan peserta didik.
- b) Kelemahan pembelajaran konvensional
  - 1) Kurang memperhatikan bakat dan minat peserta didik.
  - 2) Bersifat pengajar centris.
  - 3) Sulit digunakan dalam kelompok yang heterogen.
  - 4) Gaya mengajar sering berubah-ubah atau perbedaan gaya mengajar dari pengajar satu dengan yang lain dapat membuat kegiatan instruksional tidak konsisten.<sup>31</sup>

## **F. Elastisitas Bahan**

Elastisitas adalah sifat benda yang cenderung yang mengembalikan keadaan kebentuk semula setelah mengalami perubahan bentuk karena pengaruh gaya luar. Benda-benda yang memiliki elastisitas atau bersifat elastis disebut benda

---

<sup>30</sup>Richard.I.Arend, *Learning To Teach*, Yogyakarta: Pustaka Belajar, h.304

<sup>31</sup>Subaryana, *Pengembangan Bahan Ajar* : Yogyakarta:IKIP PGRI Wate,2005,h.9

elastis. Sementara itu, benda-benda yang tidak memiliki elastisitas atau tidak dapat kembali ke bentuk semula apabila diberi gaya disebut benda plastis.<sup>32</sup>

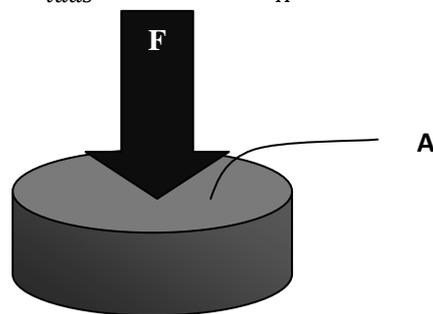


Gambar 2.1 Contoh benda elastis

## 1. Tegangan

Elastisitas besaran gaya  $F$ , tidak terlalu mendapat perhatian. Sebuah sistem memiliki luas dan volume, bukan sistem yang cukup diwakili sebuah pusat massa saja. Jadi gaya dalam hal ini dipandang bekerja pada seluruh titik pada medium. Atas dasar itulah besaran tegangan (*Stress*) diperkenalkan.<sup>33</sup> Tegangan adalah hasil bagi antara gaya tarik yang dialami suatu bahan dengan luas penampangnya. Tegangan disimbolkan dengan  $\sigma$  dan memiliki satuan  $N/m^2$ .

$$\text{Tegangan} = \frac{\text{gaya}}{\text{luas}} \text{ atau } (\sigma) = \frac{F}{A}$$



Gambar 2.2 Gaya  $F$  bekerja pada luas permukaan  $A$

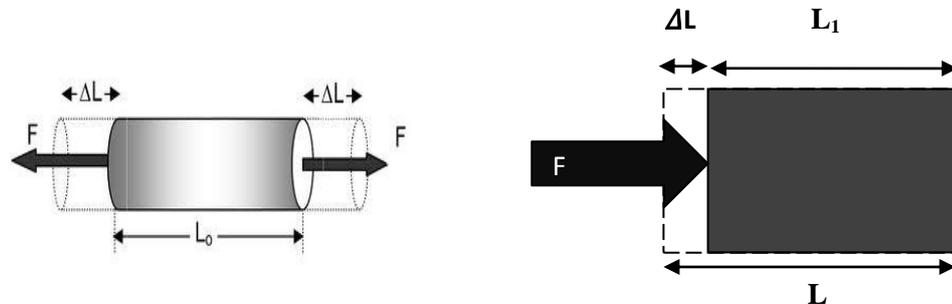
<sup>32</sup>Yayan wulandari, *1001 Ulasan Fisika SMA untuk kelas XI*, Tangerang slatan: scientific Press, 2012, h. 57

<sup>33</sup>Mohamad Ishaq, *Fisika Dasar Edisi 2*,Yogjakarta: Graha Ilmu,2007, h.138-139

<sup>34</sup>Marthen kanginan,*Fisika untuk SMA kelas XI*, Jakarta: Erlangga, 2006, h.87

## 2. Regangan

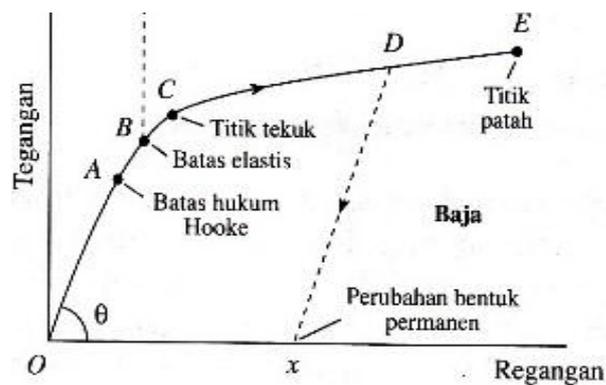
Jika sebuah *stress* bekerja pada suatu benda maka dampak atau akibatnya benda mengalami *strain* (regangan). Perhatikan ilustrasi dibawah ini.



Gambar 2.3 Regangan berdampak pada perubahan bentuk

Sebuah benda apabila diberi gaya dengan menarik maka akan mengalami perubahan bentuk memanjang dan apabila sebuah benda diberi gaya dengan ditekan maka akan mengalami perubahan bentuk memendek. Regangan adalah hasil bagi antara pertambahan panjang dan panjang mula-mula.

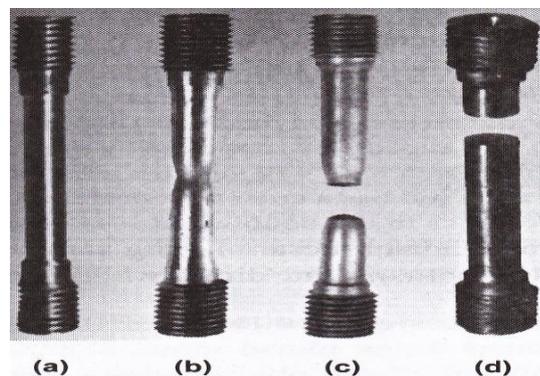
$$\text{Regangan}(e) = \frac{\text{pertambahan panjang}}{\text{panjang awal}} = \frac{\Delta L}{L_0}$$



Gambar 2.4 Grafik hubungan tegangan terhadap regangan

Perhatikan gambar 2.4, dari O ke B, *Deformasi* (perubahan bentuk) kawat adalah elastis. Ini berarti jika tegangan dihilangkan, kawat akan kembali ke bentuk semula. Dalam daerah deformasi elastis terdapat daerah yang grafiknya linear (garis lurus), yaitu OA. Dari O sampai A berlaku hukum Hooke

dan A disebut batas hukum Hooke. B adalah batas elastis. Di atas titik itu deformasi kawat adalah plastis. Jika tegangan dihilangkan dalam daerah deformasi plastis, misalnya dititik D, kawat logam tidak akan kembali ke bentuk semula, melainkan mengalami deformasi (perubahan bentuk) permanen (regangan X pada sumbu mendatar). C adalah titik tekuk (*yield point*). Di atas titik itu hanya dibutuhkan tambahan gaya tarik kecil untuk menghasilkan pertambahan panjang yang besar. Tegangan paling besar yang dapat kita berikan tepat sebelum kawat patah disebut tegangan maximum (*ultimate tensile stress*). E adalah titik patah. Jika tegangan yang kita berikan mencapai titik E, maka kawat akan patah. Pada gambar berikut ditunjukkan proses yang terjadi ketika sebuah sampel diberi gaya (beban) yang membesar secara perlahan.<sup>35</sup>



Gambar 2.5 Memberi beban pada kawat

Keterangan:

- (a) Ketika sebuah sampel diberi gaya (beban ia bertambah panjang secara linear kurang lebih 0,5 persen. Sampel terus memanjang ratusan kali di bawah beban yang terus meningkat secara perlahan.

<sup>35</sup> Ibid, h. 87-88

- (b) Setelah suatu beban maksimum dicapai, bagian tengah sampel mulai menyempit sampai,
- (c) Ia gagal,
- (d) Jika bahan rapuh, ia patah tanpa mengalami deformasi plastis.

### 3. Modulus elastis

Modulus elastis adalah besaran yang menggambarkan tingkat elastisitas bahan. Modulus elastis (modulus young) merupakan perbandingan antara tegangan dan renggangan yang dialami oleh suatu bahan. Nilai modulus young hanya bergantung pada jenis bahan bukan pada ukuran atau bentuk bahan. Gaya tarik yang dikerjakan pada suatu benda dapat mengubah bentuk atau ukuran benda. Jika gaya yang dikerjakan pada benda lebih kecil dari batas elastisitas benda, maka benda akan kembali ke bentuk atau ukuran mula-mula ketika gaya tersebut dihilangkan. Akan tetapi, jika gaya yang di kerjakan pada benda lebih besar dari batas elastisitas, maka benda berubah secara permanen.<sup>36</sup>

Modulus elastis pada kenyataannya tidaklah sederhana, sebab sebuah benda dapat memiliki modulus elastis yang berbeda ketika dikenai *stress* yang sama tapi pada arah yang sedikit berbeda. Modulus elastis (biasanya dikenal dengan *stiffness*) pada dasarnya berbentuk matriks dengan 36 komponen, sangat rumit untuk dijelaskan dalam fisika dasar. Besaran modulus elastis ini memegang peranan sangat penting dalam dunia material dan ilmu kebumihan, karena dari nilai besaran elastis dapat mengetahui seberapa kuat sebuah material

---

<sup>36</sup>Sunardi etsa indrawan, *Fisika Bilingual Untuk SMA/MA Kelas XI Semester 1 dan 2*, Bandung: Yrama Widya, 2006, h. 101

dapat menopang beban, atau juga dapat mengetahui jenis suatu bahan dari modulus elastisnya.<sup>37</sup>

$$\begin{aligned} \text{Modulus elastis (E)} &= \frac{\text{Tegangan}}{\text{Regangan}} = \frac{\sigma}{e} = \frac{F/A}{\Delta L/L_0} \\ &= \frac{F}{A} = E \frac{\Delta L}{L_0} \end{aligned}$$

Keterangan : F = gaya tarik (N)

A = Luas Penampang (m<sup>2</sup>)

E = Modulus young (N/m<sup>2</sup>)

L<sub>0</sub> = Panjang mula-mula (m)

ΔL = Pertambahan Panjang (m)<sup>38</sup>

Tabel 2.3 Modulus elastisitas berbagai zat

Zat	Modulus elastis E (N/m <sup>2</sup> )
Besi	100 x 10 <sup>9</sup>
Baja	200 x 10 <sup>9</sup>
perunggu	100x 10 <sup>9</sup>
Aluminium	70 x 10 <sup>9</sup>
Beton	20 x 10 <sup>9</sup>
Batubara	14 x 10 <sup>9</sup>
Marmer	50 x 10 <sup>9</sup>
Granit	45 x 10 <sup>9</sup>
Kayu (Pinus)	10 x 10 <sup>9</sup>
Nilon	5 x 10 <sup>9</sup>
Tulang muda	15 x10 <sup>9</sup>

Sumber : Marthen Kanginan (2002:171)

#### 4. Hukum Hooke

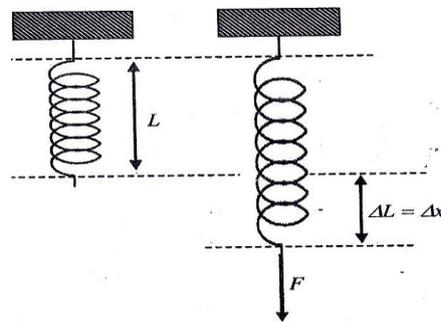
Ketika sebuah benda dikenai *stress* ( $\sigma$ ), maka sebagai respon, benda akan terdeformasi dan mengalami *strain* sebesar e. Jika *stress* yang sama

<sup>37</sup>Muhammad Ishaq, *Fisika Dasar Edisi 2*,h.143

<sup>38</sup>Yayan Wulandari, *1001 Ulasan Fisika SMA kelas XI*, h.58

dikenakan pada benda yang lain maka *strain* akan timbul, besar kemungkinan memiliki nilai yang berbeda. Perbedaan dampak ini diakibatkan oleh karakteristik benda yang berbeda satu sama lain, karakter ini dinamakan modulus elastis  $E$ .

Modulus elastis atau konstanta elastisitas mengandung informasi penting tentang sifat elastisitas bahan, yaitu kemampuan bahan untuk kembali ke bentuk semula setelah terdeformasi karena dikenai gaya dalam arah normal.<sup>39</sup>



Gambar 2.6. Memberikan gaya pada pegas

Berdasarkan gambar 2.6 membuktikan adanya hubungan gaya dan pertambahan panjang. Untuk itu, perlu diingat kembali persamaan berikut:

$$E = \frac{FL}{A\Delta L}$$

Jika pertambahan panjang pegas dinyatakan  $\Delta L = \Delta x$ , maka persamaan di atas dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$E = \left(\frac{EA}{L}\right) \Delta x$$

Dengan :  $E$  = modulus elastisitas ( $\text{N/m}^2$ )

$A$  = luas penampang

$L$  = panjang pegas mula-mula

<sup>39</sup>Muhammad Ishaq, *Fisika Dasar Edisi 2*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007, h.141

Karena  $E, A$  dan  $L$  bernilai tetap, maka persamaan diatas dapat ditulis sebagai berikut

$$F = k\Delta x,$$

Dengan  $k$  = tetapan gaya pegas (N/m)<sup>40</sup>

Dan perlu diingat bahwa hukum hooke hanya berlaku untuk daerah elastis, tidak berlaku untuk daerah plastis atau benda-benda plastis. Untuk menyelidiki hukum Hooke ini dapat dilakukan percobaan dengan sebuah pegas. Besarnya gaya yang diberikan pada benda memiliki batas-batas tertentu. Jika gaya sangat besar maka renggangan benda sangat besar sehingga akhirnya benda patah. Hubungan gaya dan pertambahan panjang dinyatakan melalui grafik dibawah ini.



Gambar 2.7 Grafik hubungan gaya dengan pertambahan panjang

<sup>40</sup>Sunardi Etsa Indra Irawan, *Fisika Bilingual Untuk SMA/MA Kelas XI Semester 1 dan 2*, h.106-107

Apabila sebuah benda diberi gaya maka hukum Hooke hanya berlaku sepanjang daerah elastis sampai pada titik yang menunjukkan batas hukum Hooke. Panjang benda akan kembali seperti semula jika gaya yang diberikan tidak melewati batas hukum Hooke dan batas elastisitas. Jika benda diberi gaya yang sangat besar hingga melewati batas elastisitas, maka benda tersebut akan memasuki daerah plastis dan ketika gaya dihilangkan, panjang benda tidak akan kembali seperti semula; benda tersebut akan berubah bentuk secara tetap. Jika pertambahan panjang benda mencapai titik patah, maka benda tersebut akan patah.

## 5. Susunan Pegas

### a) Susunan Pegas Seri

Pada saat diberi gaya, semua pegas merasakan gaya yang sama. Kebalikan konstanta pegas pengganti seri sama dengan total dari kebalikan tiap-tiap konstanta pegas tersebut. Dua buah pegas atau lebih yang disusun secara seri memiliki prinsip sebagai berikut:

- 1) Gaya tarik pada pegas pengganti seri adalah sama dengan gaya tarik yang dialami masing-masing pegas. Jika  $F_1$  dan  $F_2$  adalah gaya tarik yang dialami masing-masing pegas dan  $F$  adalah gaya tarik pada pegas pengganti seri, maka  $F_1 = F_2 = F$
- 2) Pertambahan panjang pegas pengganti seri sama dengan jumlah pertambahan panjang masing-masing pegas. Jika  $\Delta x_1$  dan  $\Delta x_2$  adalah pertambahan panjang masing-masing pegas dan  $\Delta x$  adalah pertambahan panjang pegas pengganti seri, maka  $\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2$

- 3) Berdasarkan kedua prinsip di atas dan hukum Hooke, hubungan antara tetapan gaya pegas pengganti seri dengan tetapan gaya pegas masing-masing pegas dapat ditentukan sebagai berikut.

$$F = k_s \Delta x$$

$$\Delta x = \frac{F}{k_s}$$

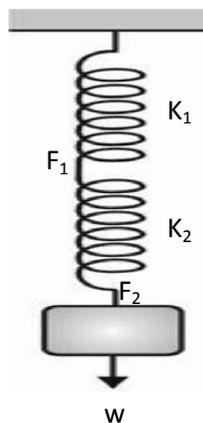
$$F_1 = k_1 \Delta x_1$$

$$\Delta x_1 = \frac{F_1}{k_1} = \frac{F}{k_1}$$

$$F_2 = k_2 \Delta x_2$$

$$\Delta x_2 = \frac{F_2}{k_2} = \frac{F}{k_2}$$

Karena  $\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2$ , maka  $\frac{1}{k_s} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$ .<sup>41</sup>



Gambar 2.8 Susunan pegas secara seri

### b) Susunan Pegas Paralel

Dua buah pegas atau lebih yang disusun secara paralel memenuhi prinsip sebagai berikut.

---

<sup>41</sup>Ibid, h.109

- 1) Gaya tarik pada pegas pengganti paralel sama dengan jumlah gaya tarik pada masing-masing pegas. Jika  $F$  adalah gaya tarik pada pegas pengganti paralel serta  $F_1$  dan  $F_2$  adalah gaya tarik pada masing-masing pegas, maka  $F = F_1 + F_2$
- 2) Pertambahan panjang pegas pengganti paralel sama besar dengan pertambahan panjang pada masing-masing pegas.

$$\Delta x = \Delta x_1 = \Delta x_2$$

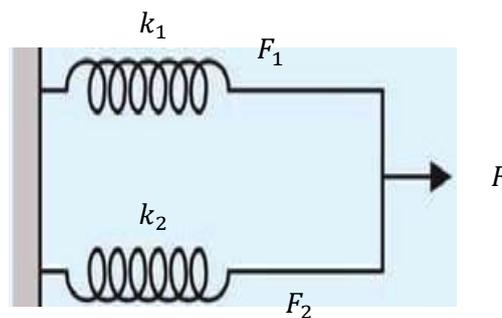
- 3) Hubungan antara tetapan gaya pegas pengganti paralel dengan tetapan gaya masing-masing pegas dapat ditentukan sebagai berikut.

$$F = k_p \Delta x$$

$$F_1 = k_1 \Delta x_1 \Rightarrow F_1 = k_1 \Delta x$$

$$F_2 = k_2 \Delta x_2 \Rightarrow F_2 = k_2 \Delta x$$

Karena  $F = F_1 + F_2$ , maka  $k_p = k_1 + k_2$ <sup>42</sup>



Gambar 2.9 Susunan pegas secara paralel

Pandangan alquran terhadap elastisitas benda /sifat kelenturan benda telah diceritakan pada surah Arrahman ayat 7 yang berbunyi:

---

<sup>42</sup>Ibid, h.111

## وَالسَّمَاءَ رَفَعَهَا وَوَضَعَ الْمِيزَانَ

“Dan langit telah ditinggikanNya dan Dia ciptakan keseimbangan (neraca/keadilan)”.<sup>43</sup>

Dari ayat tersebut mengandung makna tersirat yang berhubungan dengan kenyataan yang telah diketahui manusia dari beberapa gejala yang terlihat atau telah dilakukan percobaan dan pengukurannya. Dalam masalah kaitan yang dibahas disini bukan peristiwa pemuaiannya atau keseimbangannya. Namun ada sifat yang menyertai dalam peristiwa itu yaitu sifat kelenturan atau elastis.<sup>44</sup>

Penerapan sifat elastis benda pada zaman dahulu sudah pernah dilakukan oleh Nabi dan para sahabatnya, sebagaimana hadist Nabi Yang berbunyi:

سَمِعْتُ رَسُولَ اللَّهِ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ وَهُوَ عَلَى الْمِنْبَرِ يَقُولُ [وَأَعِدُّوا لَهُمْ مَا اسْتَطَعْتُمْ مِنْ

قُوَّةٍ] أَلَا إِنَّ الْقُوَّةَ الرَّمِيَّ أَلَا إِنَّ الْقُوَّةَ الرَّمِيَّ

“Rasulullah shallallahu ‘alaihi wasallam berada di atas mimbar berkata: Dan siapkanlah untuk menghadapi mereka kekuatan apa saja yang kamu sanggupi. Ketahuilah bahwa kekuatan itu adalah memanah, ketahuilah bahwa kekuatan itu adalah memanah, ketahuilah bahwa kekuatan itu adalah memanah!” (Abu Daud – 2153).<sup>45</sup>

Kata memanah pada hadist tersebut menunjukkan bahwa manusia pada zaman dulu sudah menggunakan senjata panah untuk melakukan penjagaan diri.

---

<sup>43</sup> Kementerian Agama RI, *Alqur'an Tajwid dan Terjemahannya Dilengkapi dengan Asbabun Nuzul dan Hadist Sahih*, Jakarta Selatan: SYGMA, h.531

<sup>44</sup> Hubungan Alqur'an dengan Ilmu Fisika, <http://the-ladunni.blogspot.com/2012/01/hubungan-al-quran-dengan-ilmu-fisika.html>, (online: 08/04/2015)

<sup>45</sup> Nabi Muhammad Mengajarkan Ummat Islam Memanah, <http://www.erasmuslim.com/suara-langit/ringan-berbobot/nabi-muhammad-saw-mengajarkan-ummat-islam-memanah.htm#.VST7ivChRH1>, (online: 08/04/2015)

Pada alat yang digunakan pada panah menggunakan prinsip kerja keelastisan benda.