# BAB II KAJIAN PUSTAKA

#### A. Penelitian Sebelumnya

- Penelitian yang dilakukan Syafriansyah dengan hasil penelitian menunjukkan penerapan metode eksperimen dengan pendekatan inkuiri terbimbing sangat efektif diterapkan pada pembelajaran fisika dalam rangka melatih/mengembangkan keterampilan proses sains sekaligus meningkatkan hasil belajar ranah kognitif siswa.
- 2. Penelitian yang dilakukan oleh Lutfi Eko Wahyudi, Z.A. Imam Supriadi menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk melatih keterampilan proses sains pada pembelajaran fisika menunjukkan (1) Berdasarkan hasil pengamatan keterampilan proses sains yang terkait keterampilan merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel, merumuskan langkah percobaan, melakukan percobaan dan menganalisis data memperoleh skor rata- rata 72,5 dengan kriteria cukup baik. (2) Hasil belajar siswa dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan melatihkan keterampilan proses sains dapat meningkatkan hasil belajar, hal ini bisa dilihat dari nilai rata-rata pre- test sebesar 29,35 menjadi nilai rata-rata post- test nya sebesar 84,19.

belajar di SMAN 1 Sumenep, Jurnal.

Syafriyansyah, dkk. Pengaruh Keterampilan Proses Sains (KPS) Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Melalui Metode Eksperimen dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing, Jurnal.
 Lutfi eko wahyudi, Z.A imam supriadi. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pada Pokok Bahasan Kalor untuk melatih keterampialan proses sains terhadap hasil

- 3. Penelitian yang dilakukan oleh Novi Damayanti Rahcman menunjukkan bahwa penerapan inkuiri terbimbing pada pembelajaran fisika memberikan hasil bahwa penerapan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry Approach*) dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa kelas VIII-B SMP Negeri 3 Rogojampi semester ganjil tahun 2012/2013. Peningkatan dapat terlihat pada peningkatan prosentase frekuensi aktivitas belajar secara klasikal yang teramati selama pembelajaran berlangsung. Pada pra siklus prosentase aktivitas belajar fisika sebesar 63,14%. Pada siklus I prosentase aktivitas belajar fisika menjadi 81,39% dan pada siklus II prosentase aktivitas belajar fisika menjadi 87,75%,.<sup>20</sup>
- 4. Penelitian yang dilakukan oleh Erlina Sofiani dengan judul pengaruh model inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) terhadap hasil belajar fisika siswa pada konsep listrik dinamis. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, model inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) berpengaruh terhadap hasil belajar fisika siswa pada konsep listrik dinamis.

Kesamaan penelitian relevan ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah sama-sama menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing. Variabel yang diukur pun sama yaitu keterampilan proses sains siswa dan hasil belajar siswa pada ranah kognitif.

Pada penelitian ini kembali melakukan hal yang sama dengan akan tetapi dengan menggunakan keterampilan proses sains karena dengan metode ini diharapkan ada perubahan yang dapat dilakukan oleh siswa dalam belajar setelah

<sup>&</sup>lt;sup>20</sup> Novi damayanti rahcman dkk. *Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada pembejaran fisika kelas viii Rogojampi*, Jurnal.

melakukan metode ini serta bisa membuat minat para siswa lebih baik terhadap pelajaran fisika yang diberikan oleh guru disekolah karena biasanya siswa selalu bosan dengan pembelajaran yang monoton.

# B. Deskripsi Teortik

# a. Pengertian belajar

Proses belajar ditandai dengan adanya perubahan pada individu yang belajar, baik berupa sikap perilaku, pengetahuan, pola pikir, dan konsep yang dianut. Konsep belajar banyak dikemukakan oleh beberapa ahli. Anthony Robbins mendefinisikan belajar sebagai proses menciptakan hubungan antara pengetahuan yang sudah dipahami dan sesuatu pengetahuan yang baru. Jadi, makna belajar disini bukan berangkat dari sesuatu yang benar-benar belum diketahui, tetapi merupakan keterkaitan dari dua pengetahuan yaitu pengetahuan yang sudah ada dengan pengetahuan baru.

Pandangan Anthony **Robbins** senada dengan pandangan dikemukakan oleh Jerome Brunner bahwa belajar adalah suatu proses aktif yang dilakukan siswa untuk membangun pengetahuan baru berdasarkan pada pengalaman/pengetahuan yang sudah dimilikinya. Dalam pandangan konstruktivisme, belajar bukanlah semata-mata menstansfer pengetahuan yang ada di luar dirinya, tetapi belajar lebih pada cara otak memproses dan menginterpretasikan pengalaman yang baru dengan pengetahuan yang sudah dimilikinya. Selain itu, Sunaryo mendefinisikan belajar sebagai suatu kegiatan

<sup>&</sup>lt;sup>21</sup> Asih Widi, *Metodologi Pembelajaran IPA*, Jakarta: Bumi Aksara, 2014, h. 31

<sup>&</sup>lt;sup>22</sup> Trianto, Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif: Konsep, Landasan dan Implementasinya Pada KTSP,....h. 15

yang dilakukan seseorang untuk membuat atau menghasilkan suatu perubahan yang ada pada dirinya dalam bentuk pengetahuan, sikap dan keterampilan.<sup>23</sup>

Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa belajar adalah proses yang harusnya menghasilkan perubahan pada 3 aspek, aspek kognitif yaitu dari belum tahu menjadi tahu, aspek psikomotorik yaitu dari tidak mempunyai keterampilan menjadi mempunyai keterampilan dan aspek afektif yaitu perubahan sikap menjadi lebih baik. Perubahan itu didapat dari mengolah pengalaman dan pengetahuan sebelumnya.

Belajar atau menuntut ilmu dalam pandangan Islam adalah sebuah kewajiban bagi seluruh kaum muslimin baik laki-laki maupun perempuan yang harus dijalankan, sebagaimana Sabda Nabi SAW:

Artinya: "Menuntut ilmu itu wajib atas setiap muslim."<sup>24</sup>

### b. Teori-teori belajar

#### 1) Teori belajar konstruktivisme

Konstruktivisme merupakan landasan berpikir dengan pendekatan kontekstual, yaitu pengetahuan dibangun sedikit demi sedikit. Pengetahuan bukanlah seperangkat fakta-fakta, konsep, atau kaidah yang siap untuk diambil dan diingat siswa, tetapi siswa harus mengkonstruksi pengetahuan itu di benak

 $<sup>^{23}</sup>$  Ibid.,h. 15-16 $^{24}$  Abdul Majid,  $Hadis\ Tarbawi$ , Jakarta: Kencana, 2012, h.145

siswa sendiri dan menerapkannya melalui pengalaman nyata misalnya melalui kegiatan pemecahan suatu masalah.<sup>25</sup>

Teori konstruktivisme memandang strategi memperoleh pengetahuan lebih diutamakan dibandingkan banyaknya pengetahuan yang diperoleh siswa. Untuk itu tugas guru adalah memfasilitasi proses memperoleh pengetahuan tersebut dengan (1) menjadikan pengetahuan bermakna dan relevan bagi siswa, (2) memberi kesempatan siswa menemukan dan menerapkan idenya sendiri dan (3) menyadarkan siswa agar menerapkan strategi mereka sendiri dalam belajar.<sup>26</sup>

# 2) Teori belajar Jerome S. Bruner

Teori belajar Jerome Bruner menjelaskan bahwa metode penemuan merupakan metode belajar yang dilakukan siswa untuk menemukan kembali, bukan menemukan yang sama sekali benar-benar baru. Belajar penemuan apabila dilakukan sesuai dengan metode yang benar dan berusaha sendiri dengan pengetahuan yang telah dimiliki saat menyelesaikan masalah akan memberikan hasil yang lebih baik dan menghasilkan pengetahuan yang benar-benar bermakna.<sup>27</sup> Bruner menyarankan agar siswa saat mempelajari konsep atau prinsip, siswa melakukan eksperimen berkaitan dengan konsep atau prinsip tersebut agar mereka menemukan konsep atau prinsip itu sendiri. <sup>28</sup> Teori-teori belajar di atas menjelaskan pentingnya penerapan model pembelajaran inkuiri,

<sup>&</sup>lt;sup>25</sup> Syaiful Sagala. Konsep dan Makna Pembelajaran, Bandung: Alfabeta, 2009, h. 88

<sup>&</sup>lt;sup>27</sup> Rusman, Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru, Jakarta: Rajawali Press, 2011, h. 244-245

<sup>&</sup>lt;sup>28</sup> Trianto, Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif: Konsep, Landasan dan Implementasinya Pada KTSP,....h. 38

yang apabila diterapkan dalam pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

### C. Model Pembelajaran

# 1. Pengertian model pembelajaran

Model pembelajaran mempunyai makna yang lebih luas dari pada strategi, metode atau prosedur. Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam tutorial dan untuk menentukan perangkat-perangkat pembelajaran termasuk di dalamnya buku-buku, film, komputer, kurikulum dan lain-lain. Pendapat demikian dikemukakan oleh Joyce. <sup>29</sup>

Soekamto mengemukakan model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para guru dalam merencanakan aktivitas belajar mengajar.<sup>30</sup>

Dapat disimpulkan model pembelajaran adalah suatu prosedur atau langkah-langkah yang sistematis untuk membantu guru saat pembelajaran dikelas, agar pembelajaran tersebut dapat mencapai tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Oleh karena itu, setiap akan melakukan pembelajaran sangat perlu menggunakan model pembelajaran tertentu agar proses pembelajaran berjalan efektif dan efesien serta manfaatnya yang sangat banyak diantaranya bisa membuat pengajaran lebih teratur.

<sup>30</sup> *Ibid.*.

.

<sup>&</sup>lt;sup>29</sup> Trianto, *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*, Jakarta: Prestasi Pustaka, 2007, h. 5

# 2. Ciri – Ciri Model Pembelajaran

Model pembelajaran memiliki ciri-ciri sebagai berikut.

- Model pembelajaran dibuat berdasarkan teori pendidikan dan teori belajar dari para ahli.
- b. Model pembelajaran mempunyai misi atau tujuan pendidikan tertentu.
- c. Model pembelajaran dapat dijadikan pedoman untuk perbaikan kegiatan belajar mengajar di kelas.
- d. Model pembelajaran memiliki bagian-bagian yang dinamakan 1) urutan langkah-langkah pembelajaran, 2) adanya prinsip-prinsip reaksi, 3) sistem sosial, 4) sistem pendukung. Keempat bagian tersebut merupakan pedoman praktis bila guru akan melaksanakan suatu model pembelajaran.
- e. Model pembelajaran akan berdampak terhadap hasil belajar siswa.

### D. Model Pembelajaran Inkuiri

# 1. Pengertian model pembelajaran inkuiri

Model pembelajaran inkuiri adalah rangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir secara kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban masalah yang dipertanyakan.<sup>31</sup> Pembelajaran inkuiri juga mempunyai makna suatu rangkaian kegiatan pembelajaran yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, dan logis sehingga siswa dapat menemukan sendiri pengetahuan,

<sup>&</sup>lt;sup>31</sup> *Ibid.*, h. 196

sikap dan keterampilan sebagai wujud adanya perubahan perilaku.<sup>32</sup>Ada beberapa hal yang menjadi ciri utama model pembelajaran inkuiri.

- a) Model inkuiri menekankan kepada aktivitas siswa secara maksimal untuk mencari dan menemukan, artinya model inkuiri menempatkan siswa sebagai subjek belajar. Dalam proses pembelajaran, siswa tidak hanya berperan sebagai penerima pelajaran melalui penjelasan guru secara verbal, tetapi siswa berperan untuk menemukan sendiri inti dari materi pelajaran itu sendiri.<sup>33</sup>
- b) Seluruh akivitas yang dilakukan siswa diarahkan untuk mencari dan menemukan jawaban sendiri dari sesuatu yang dipertanyakan, sehingga diharapkan dapat menumbuhkan sikap percaya diri. Aktivitas pembelajaran biasanya dilakukan melalui proses tanya jawab antara guru dan siswa. Oleh karena itu kemampuan guru dalam menggunakan teknik bertanya merupakan syarat utama dalam melakukan inkuiri.<sup>34</sup>
- c) Tujuan dari penggunaan model inkuiri adalah mengembangkan kemampuan berpikir secara sistematis, logis dan kritis atau mengembangkan kemampuan intelektual sebagai bagian dari proses mental. Dengan demikian, dalam model pembelajaran inkuiri siswa tidak hanya dituntut agar menguasai materi pelajaran, akan tetapi agar siswa dapat menggunakan potensi yang dimilikinya. Siswa akan dapat mengembangkan kemampuan berpikirnya manakala siswa bisa menguasai materi pelajaran. 35

.

h. 77

<sup>&</sup>lt;sup>32</sup> Nanang Hanafiah, Konsep Strategi Pembelajaran, Bandung: PT Refika Aditama, 2012,

Wina Sanjaya, Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan,.....h. 196-197

<sup>&</sup>lt;sup>34</sup> *Ibid.*, h. 197

<sup>&</sup>lt;sup>35</sup> *Ibid.*,

# 2. Sintaks pembelajaran inkuiri

Pada penelitian ini tahapan pembelajaran yang digunakan mengadaptasi dari tahapan pembelajaran inkuiri yang dikemukakan oleh Eggen dan Kauchak. Adapun tahapan pembelajaran inkuiri seperti pada tabel 2.1 dibawah ini.

Tabel 2.1 Tahap Pembelajaran Inkuiri

Fase	Perilaku Guru
Menyajikan pertanyaan atau masalah	Guru membimbing siswa mengidentifikasi masalah dan masalah dituliskan di papan tulis. Guru membagi siswa dalam kelompok
2. Membuat hipotesis	Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk curah pendapat dalam membentuk hipotesis. Guru membimbing siswa dalam menentukan hipotesis yang relevan dengan permasalahan dan memprioritaskan hipotesis mana yang menjadi prioritas penyelidikan.
3. Merancang percobaan	Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk menentukan langkah – langkah yang sesuai dengan hipotesis yang akan dilakukan. Guru membimbing siswa mengurutkan langkah-langkah percobaan.
4. Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi	Guru membimbing siswa mendapatkan informasi melalui percobaan
5. Mengumpulkan dan menganalisis data	Guru memberi kesempatan pada tiap kelompok untuk menyampaikan hasil pengolahan data yang terkumpul
6. Membuat kesimpulan	Guru membimbing siswa dalam membuat kesimpulan. <sup>36</sup>

# 3. Keunggulan dan kelemahan model pembelajaran inkuiri

# a. Keunggulan model pembelajaran inkuiri

Model pembelajaran inkuiri memiliki beberapa keunggulan, diantaranya:

 Model pembelajaran inkuiri merupakan model pembelajaran yang menekankan kepada pengembangan aspek kognitif, afektif dan psikomotor

<sup>&</sup>lt;sup>36</sup> Trianto, Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif......h. 172

secara seimbang, sehingga pembelajaran melalui model ini dianggap lebih bermakna.

- Model pembelajaran inkuiri memberikan ruang kepada siswa untuk belajar sesuai dengan gaya belajarnya.
- 3) Model pembelajaran inkuiri merupakan model pembelajaran yang dianggap sesuai dengan perkembangan psikologi belajar modern yang menganggap belajar adalah proses perubahan tingkah laku berkat adanya pengalaman.<sup>37</sup>

### b. Kelemahan model pembelajaran inkuiri

Model pembelajaran inkuiri memiliki kelemahan, diantaranya:

- Perencanaan pembelajaran dengan model inkuiri terbilang sulit karena terbentur dengan kebiasaan siswa yang pasif dalam belajar.
- 2) Model inkuiri dalam penerapannya memerlukan waktu yang panjang sehingga guru kesulitan menyesuaikan dengan waktu yang telah ditentukan.<sup>38</sup>

# 4. Tipe-tipe model pembelajaran inkuiri

Kindsvatter membedakan antara dua macam inkuiri berdasarkan peran guru dalam melakukan penyelidikan, yaitu inkuiri terbimbing dan inkuiri bebas.

### a. Inkuiri terbimbing

Model pembelajaran inkuiri terbimbing adalah model pembelajaran inkuiri yang peran guru sangat besar dalam terlaksananya kegiatan penyelidikan ketika proses pembelajaran inkuiri berlangsung. Guru berperan menentukan topik penelitian yang akan dilakukan, mengembangkan pertanyaan-pertanyaan yang terkait dengan topik yang akan diselidiki, menentukan prosedur atau langkah-

Wina Sanjaya, Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan,.....h. 208

<sup>38</sup> *Ibid.*, h. 208-209

langkah yang harus dilakukan oleh siswa, membimbing siswa dalam menganalisis data dan membuat kesimpulan.

#### b. Inkuiri bebas

Model pembelajaran inkuiri bebas adalah model pembelajaran inkuiri yang peran guru hanya sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran inkuiri sejauh yang diminta oleh siswa. Siswa diberikan kebebasan dan inisiatif dalam memikirkan cara memecahkan masalah yang dihadapi.<sup>39</sup>

### E. Keterampilan Proses Sains

# 1. Pengertian keterampilan proses

Keterampilan proses merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep, prinsip atau teori, untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya, ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan. Dengan kata lain keterampilan proses dapat digunakan sebagai wahana penemuan dan pengembangan konsep, prinsip atau teori. Konsep, prinsip atau teori yang telah ditemukan atau dikembangkan ini akan memantapkan pemahaman tentang keterampilan proses tersebut. 40

Keterampilan proses perlu dilatihkan/dikembangkan dalam guruan sains karena keterampilan proses mempunyai peran-peran sebagai berikut.

- a. Membantu siswa belajar mengembangkan pikirannya.
- b. Memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan penemuan,
- c. Meningkatkan daya ingat,

<sup>&</sup>lt;sup>40</sup> Modul, Keterampilan Proses Sains, h. 3

- d. Memberikan kepuasaan intrinsik bila siswa telah berhasil melakukan sesuatu
- e. Membantu siswa mempelajari konsep-konsep sains.<sup>41</sup>

# 2. Tingkatan keterampilan proses

Ada berbagai keterampilan dalam keterampilan proses, keterampilan-keterampilan tersebut terdiri dari keterampilan proses dasar (*basic process skill*) dan keterampilan proses terintegrasi (*integrated process skill*). Keterampilan proses dasar terdiri dari enam keterampilan, yakni: mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan, mengkomunikasikan.

Sedangkan keterampilan–keterampilan terintegrasi terdiri dari: mengidentifikasi variabel, membuat tabulasi data, menyajikan data dalam bentuk grafik, menggambarkan hubungan antar variabel, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisa penelitian, menyusun hipotesis, mendefinisikan variabel secara operasional, merancang penelitian, dan melaksanakan eksperimen.<sup>43</sup>

### 1. Observasi

Keterampilan melakukan observasi adalah suatu kemampuan dalam mengamati suatu objek dan fenomena melalui panca indera, yaitu: melihat, menyentuh, mengecap, mendengar, dan membau. Informasi yang diperoleh dapat merangsang keingintahuan, bertanya, berpikir, membuat interprestasi tentang lingkungan dan merangsang melakukan penyelidikan lanjutan.<sup>44</sup>

<sup>42</sup> Dimyati dan Mujiono, *Belajar Dan Pembelajaran*, Jakarta: PT Rineka Cipta, 2002,

<sup>44</sup> Yetti, *Strategi Pembelajaran Fisika*, Jakarta: Universitas Terbuka, 2007, h. 8.5

<sup>&</sup>lt;sup>41</sup> *Ibid.*, h. 28

<sup>43</sup> *Ibid*.,

#### 2. Klasifikasi

Keterampilan mengklasifikasi adalah kemampuan dalam menggolongkan atau mengelompokkan sejumlah objek, peristiwa, dan makhluk hidup yang berada di sekitar lingkungannya. Klasifikasi dapat diperoleh melalui observasi mencari kesamaan, perbedaan dan hubungan satu dengan lainnya. Keterampilan mengklasifikasikan merupakan kemampuan yang sangat penting ntuk dikembangkan, karena dapat meningkatkan kemampuan berpikir. 45

#### 3. Komunikasi

Keterampilan komunikasi adalah suatu kemampuan mengkomunikasikan sesuatu secara jelas, tepat dan tidak ambigu kepada pihak lain melalui tulisan maupun lisan.<sup>46</sup>

# 4. Pengukuran

Keterampilan pengukuran adalah suatu kemampuan mengkuantifikasi, membandingkan serta mengkomunikasikan sesuatu.<sup>47</sup> Jadi mengukur diartikan sebagai cara membandingkan sesuatu yang diukur dengan satuan ukuran tertentu yang telah ditetapkan sebelumnya.

#### 5. Prediksi

Keterampilan memprediksi adalah kemampuan menduga atau meramalkan apa yang akan terjadi di masa yang akan datang berdasarkan pada pola dari hasil observasi dan penyimpulan. 48

<sup>&</sup>lt;sup>45</sup> *Ibid.*, h. 8.6

<sup>&</sup>lt;sup>46</sup> *Ibid.*, h. 8.8

<sup>&</sup>lt;sup>47</sup> *Ibid.*, h. 8.10

<sup>&</sup>lt;sup>48</sup> *Ibid.*, h. 8.12

# 6. Menyimpulkan

Keterampilan menyimpulkan adalah kemampuan apresiasi dalam menginterpretasikan sesuatu yang terjadi di lingkungannya. Sebagian besar dalam perilaku sehari-hari berdasarkan pada penyimpulan yang dibuat terhadap suatu peristiwa. Ahli sains membuat hipotesis berdasarkan kesimpulan untuk selanjutnya diselidiki, belajar mengenai pola dan memperkirakan pola yang akan terjadi lagi pada kondisi yang sama.<sup>49</sup>

#### F. AKTIVTAS

# 1. Pengertian Aktifitas Belajar

Aktivitas belajar siswa adalah aktivitas yang bersifat fisik atau mental. Dalam proses pembelajaran kedua aktivitas tersebut harus saling terkait. Tanpa adanya aktivitas, proses belajar mengajar tidak akan berjalan dengan lancar karena pada prisnsipnya belajar adalah berbuat dan siswa harus aktif. Siswa akan berpikir selama ia berbuat, tanpa perbuatan maka siswa tidak akan berbuat. Oleh karena itu agar siswa berpikir aktif maka siswa harus diberi kesempatan untuk bertindak.<sup>50</sup>

# 2. Jenis-jenis Aktivitas Dalam Belajar

Banyak jenis aktivitas yang dapat dilakukan oleh siswa di sekolah. Aktivitas siswa tidak cukup hanya mendengarkan dan mencatat seperti yang lazim terdapat di sekolah-sekolah tradisional. Paul B. Diedrich membuat suatu daftar yang berisi 177 macam kegiatan siswa yang antara lain dapat digolongkan sebagai berikut:

-

<sup>&</sup>lt;sup>49</sup> *Ibid.*, h. 8.13

<sup>&</sup>lt;sup>50</sup> Bambang Putra Kurniawan dkk, Penerapan Model Pembelajaran Children Learning I n Science (CILS) Disetai Penilaian Kinerja Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa Kelas VIII AMTS Nurul Amin Jatirojo, Tahun 2012, Jurnal Pendidikan Fisika

- a. *Visual activities*, yang termasuk di dalamnya misalnya, membaca, memperhatikan gambar demonstrasi, percobaan, pekerjaan orang lain.
- b. Oral activities, seperti: menyatakan, merumuskan, bertanya, memberi saran, mengeluarkan pendapat, mengadakan wawancara, diskusi, interupsi.
- c. *Listening activities*, sebagai contoh mendengarkan: uraian, percakapan, diskusi, musik, pidato.
- d. Writing activities, seperti misalnya menulis cerita, karangan, laporan, angket, menyalin.
- e. *Motor activities*, yang termasuk di dalamnya antara lain: melakukan percobaan, membuat konstruksi, model mereparasi, bermain, berkebun, beternak.
- f. *Mental activities*, sebagai contoh misalnya: menanggapi, mengingat, memecahkan soal, menganalisis, melihat hubungan, mengambil keputusan.
- g. *Emotional ectivities*, seperti misalnya, menaruh minat, merasa bosan, gembira, bersemangat, bergairah, berani, tenang, gugup.<sup>51</sup>

### G. Hasil Belajar

1

Hasil belajar merupakan realisasi atau pemekaran dari kecakapankecakapan potensial atau kapasitas yang dimiliki seseorang. Hasil belajar seseorang dapat dilihat dari perilakunya, baik perilaku dalam bentuk penguasaan pengetahuan, keterampilan berfikir maupun keterampilan motorik. Bloom

<sup>&</sup>lt;sup>51</sup> Sardiman A.M., *Interaksi & Motivasi Belajar Mengajar*, Jakarta: PT Raja Grafindo Persada,2011, h. 100-101

menyatakan bahwa hasil belajar mencakup kemampuan kognitif.<sup>52</sup> Pemikiran Gagne mengenai hasil belajar kognitif yaitu kecakapan menyalurkan dan mengarahkan aktivitas kognitifnya sendiri. Kemampuan ini meliputi penggunaan konsep dan kaidah dalam memecahkan masalah.

#### H. Tekanan

# 1. Tekanan zat padat

Tekanan didefinisikan sebagai gaya per satuan luas permukaan tempat gaya itu bekerja.

$$P = \frac{F}{A}^{53} \tag{2.1}$$

Dengan F = gaya (N),  $A = \text{luas bidang sentuh (m}^2)$ , dan P = tekanan (Pascal,disingkat Pa). Gaya adalah besaran vektor karena memiliki arah tertentu, sedangkan tekanan adalah besaran skalar karena tidak memiliki arah tertentu.<sup>54</sup>

Satuan SI untuk tekanan adalah newton per meter persegi (N/m<sup>2</sup>), yang dinamakan pascal (Pa). Satu Pascal adalah tekanan yang diakukan oleh gaya satu newton pada luas permukaan satu meter persegi. 55 Satuan tekanan lain yang biasa digunakan adalah atmosfer (atm), yang mendekati tekanan udara pada ketinggian laut. Satu atmosfer didefinisikan sebagai 101,325 kilopascal

 $1 \text{ atm} = 101,325 \text{ kPa.}^{56}$ 

<sup>&</sup>lt;sup>52</sup> Agus Suprijono, *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi Paikem*, Yogyakarta: Pustaka

<sup>53</sup> Marthen Kanginan, *IPA FISIKA Untuk SMP Kelas VIII*, h. 92 h. 92 h. 92

<sup>&</sup>lt;sup>56</sup> Paul A. Tippler, *Fisika Untuk Sains dan Teknik*, Jakarta: Erlangga, 1998, h. 389

#### 2. Tekanan zat cair

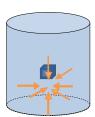
Sebuah benda yang tercelup dalam zat cair akan merasakan gaya yang tegak lurus di tiap titik permukaan benda tersebut yang disebut tekanan zat cair. Allah SWT menciptakan segala sesuatu dengan hak sesuai eksistensi penciptaannya di alam semesta ini termasuk berbagai macam fluida, sehingga semua ciptaan Allah tidak ada yang sia-sia, semua penuh manfaat. Seperti firman Allah dalam Qur'an surah Al- Baqarah ayat 22 yang berbunyi sebagai berikut:

Artinya: '' Dia lah Yang menjadikan bumi bagimu sebagai hamparan, dan langit sebagai atap dan menurunkan air dari awan, maka dengan itu Dia mengeluarkan buah-buahan sebagai rezeki bagimu. Karena itu janganlah kamu mengadakan sekutu bagi Allah padahal kamu mengetahui.''

Jika benda yang tercelup dalam zat cair itu kecil, maka perbedaan kedalaman zat cair dapat diabaikan, sehingga tekanan zat cair sama di setiap titik pada permukaan benda.<sup>57</sup> Hal ini diilustrasikan pada gambar 2.1 yang memperlihatkan sebuah kubus kecil dalam suatu zat cair. Karena bentuk kubus sangat kecil maka gaya gravitasi yang bekerja pada benda tersebut dapat diabaikan. Jika zat cair tidak mengalir, maka tekanan-tekanan di dua sisi harus sama artinya tekanan pada satu sisi benda harus sama dengan tekanan di sisi

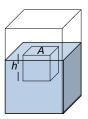
<sup>&</sup>lt;sup>57</sup> *Ibid.*,

sebaliknya. Jika hal ini tidak terjadi, akan ada gaya total pada kubus dan kubus akan mulai bergerak.<sup>58</sup>



Gambar 2.1 Besar Tekanan di Semua Arah

Secara kuantitatif tekanan zat cair P dengan massa jenis zat cair  $\rho$  yang serba sama berubah terhadap kedalaman h. Gambar 2.2 dapat menjelaskan hal tersebut.



Gambar 2.2 Menghitung Tekanan *P* Pada Kedalaman *h* Dalam Zat Cair

Gambar 2.2 memperlihatkan satu titik yang berada di dalam kedalaman h di bawah permukaan zat cair (yaitu permukaan berada di ketinggian h di atas titik ini). Tekanan P yang disebabkan zat cair pada kedalaman h ini disebabkan oleh berat kolom zat cair w di atasnya. Dengan demikian gaya yang bekerja pada luas daerah A ( $m^3$ ) tersebut adalah  $F = mg = \rho Ahg$ , dengan Ah adalah volume kolom,  $\rho$  ( $kg/m^3$ ) adalah massa jenis zat cair (dianggap konstan), dan g ( $m/s^2$ ) adalah percepatan gravitasi. Tekanan P ( $N/m^2$ ) dengan demikian adalah

.

<sup>&</sup>lt;sup>58</sup> Douglas C. Giancoli, *Fisika*, Jakarta: Erlangga, 2001, h. 326

$$P = \frac{F}{A} = \frac{\rho A h g}{A}$$

$$P = p h g^{59}$$
(2.2)

Dengan demikian, tekanan zat cair P (N/m²) yang bekerja pada benda di dalam zat cair berbanding lurus dengan massa jenis zat cair  $\rho$  (kg/m<sup>3</sup>) dan dengan kedalaman h (m) benda di dalam zat cair tersebut. Pada umumnya, tekanan Ppada kedalaman h yang sama dalam zat cair yang serba sama adalah sama. Persamaan 2.2 menyatakan tekanan yang disebabkan oleh zat cair itu sendiri. Jika diberikan tekanan eksternal di permukaan zat cair, maka tekanan ini harus diperhitungkan. 60

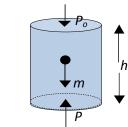
Persamaan 2.2 berlaku untuk zat cair yang massa jenisnya  $\rho$  konstan (zat cair tidak dapat ditekan) dan tidak berubah terhadap kedalaman h. Ini merupakan pendekatan yang baik untuk zat cair walaupun pada kedalaman h yang sangat jauh di dalam samudera, massa jenis air  $\rho$  bertambah sangat besar terhadap tekanan Pyang disebabkan oleh berat air w di atasnya. Sebaliknya, gas sangat mudah ditekan, dan massa jenisnya  $\rho$  dapat berubah cukup besar terhadap kedalaman h. Jika perubahan massa jenis  $\rho$  hanya kecil saja, persamaan 2.2 dapat digunakan untuk menentukan perbedaan tekanan  $\Delta P$  pada ketinggian yang berbeda h, dimana  $\rho$  adalah massa jenis rata-rata:

$$\Delta P = \rho g \, \Delta h.^{61} \tag{2.3}$$

Tekanan zat cair P bertambah dengan bertambahnya kedalaman h. Misalnya air yang mempunyai kerapatan  $\rho$  konstan, tekanan P akan bertambah

<sup>&</sup>lt;sup>59</sup> *Ibid.*, h. 327 <sup>60</sup> *Ibid.*,

secara linier seiring bertambahnya kedalaman h. Hal ini dapat diilustrasikan dengan memperhatikan kolom cairan setinggi h dengan luas penampang A yang ditunjukkan pada gambar 2.3.62



Gambar 2.3 Kolom Air Setinggi *h* dan Luas penampang *A* 

Tekanan di dasar kolom harus lebih besar dari tekanan di bagian atas kolom untuk menopang berat kolom. Massa kolom cairan ini adalah

$$m = \rho V = \rho A h \tag{2.4}$$

dan beratnya adalah

$$w = mg = \rho Ahg \tag{2.5}$$

Jika  $P_o$  adalah tekanan di bagian atas dan P adalah tekanan di dasar, maka gaya neto ke atas yang disebabkan oleh beda tekanan ini adalah  $PA - P_oA$ . Dengan membuat gaya ke atas neto ini sama dengan berat kolom, didapatkan:

$$PA - P_o A = \rho A h g$$
 atau 
$$P = P_o + \rho g h \qquad (\rho \text{ konstan})^{63}$$
 (2.6)

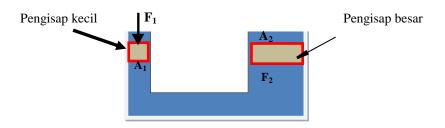
### 3. Prinsip Pascal

Besar tekanan zat cair P pada titik tertentu dalam sebuah bejana zat cair hanya dipengaruhi oleh kedalaman h titik tersebut, tidak bergantung pada bentuk bejana. Tekanan P adalah sama di setiap titik pada kedalaman h yang sama. Jadi, jika tekanan ditambah sebesar  $P_o$  misalnya dengan menekan ke bawah bagian atas

<sup>62</sup> Paul A. Tippler, Fisika Untuk Sains dan Teknik......h. 390

permukaan dengan sebuah pengisap, maka pertambahan tekanan adalah sama di setiap titik dalam cairan. Ini dikenal dengan prinsip Pascal, yang berbunyi: "Tekanan yang diberikan pada suatu cairan yang tertutup diteruskan tanpa berkurang ke tiap titik dalam zat cair dan ke dinding bejana."64

Sebuah terapan sederhana prinsip Pascal adalah dongkrak hidrolik yang ditunjukkan pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Dongkrak Hidrolik

Bila gaya  $F_I$  (N) diberikan pada pengisap yang lebih kecil, tekanan dalam cairan bertambah sebesar  $F_1/A_1$ . Gaya ke atas yang diberikan oleh cairan pada pengisap yang lebih besar adalah pertambahan tekanan ini kali luas  $A_2$  (m<sup>2</sup>). Bila gaya ini dilambangkan  $F_2(N)$ , maka:

$$F_2 = \frac{F_1}{A_1} A_2 = \frac{A_2}{A_1} F_I^{65}$$
 (2.7)

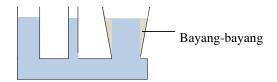
Jika  $A_2$  lebih besar dari  $A_1$ , sebuah gaya yang kecil  $F_1$  dapat digunakan untuk menghasilkan gaya yang jauh lebih besar  $\mathcal{F}_2$  untuk mengangkat sebuah beban yang ditempatkan di pengisap yang lebih besar. 66

<sup>&</sup>lt;sup>64</sup> *Ibid.*, <sup>65</sup> *Ibid.*,

<sup>66</sup> *Ibid.*, h. 391

# 4. Bejana berhubungan

Gambar 2.5 menunjukkan air dalam sebuah bejana dengan bagian-bagian yang dibentuknya berbeda. Pada pandangan pertama, tampaknya tekanan di bagian yang terbesar dari bejana adalah yang paling besar sehingga air dipaksa naik ke bagian yang paling kecil dari bejana untuk mencapai ketinggian yang lebih besar. Hal ini tidak terjadi dan dikenal sebagai paradoks hidrostatik.

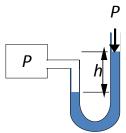


Gambar 2.5 Paradoks Hidrostatik

Tekanan hanya bergantung pada kedalaman air, tidak pada bentuk bejana, sehingga pada ketinggian yang sama tekanan adalah sama di semua bagian bejana, seperti yang ditunjukkan eksperimen. Walaupun air di bagian yang paling besar dari bejana beratnya lebih besar dari berat air di bagian-bagian yang lebih kecil, sebagian berat ini ditopang oleh gaya normal yang diberikan oleh sisi-sisi bagian dari bejana yang besar, yang dalam hal ini mempunyai komponen ke atas. Sesungguhnya bagian yang berbayang-bayang dari air sepenuhnya ditopang oleh sisi-sisi bejana.<sup>67</sup>

Gambar 2.6 menunjukkan pengukur tekanan yang sederhana, manometer tabung terbuka. Bagian atas tabung terbuka ke atmosfer pada tekanan  $P_{at}$ . Ujung lain tabung berada pada tekanan P, yang harus diukur. Perbedaan  $P - P_{at}$  sama dengan  $\rho gh$ , dengan  $\rho$  adalah kerapatan cairan dalam tabung.

<sup>&</sup>lt;sup>67</sup> *Ibid.*, h. 392



Gambar 2.6 Manometer Pipa Terbuka

Perbedaan antara tekanan absolut P dan tekanan atmosfer  $P_{at}$  dinamakan tekanan gauge. Tekanan yang diukur pada ban mobil adalah tekanan gauge. Bila ban itu sama sekali kempis, tekanan gauge adalah nol, dan tekanan absolut dalam ban adalah tekanan atmosfer. Tekanan absolut diperoleh dari tekanan gauge denan menambahkan tekanan atmosfer padanya:

$$P = P_{gauge} + P_{at}^{68} \tag{2.8}$$

### 5. Gaya Apung dan prinsip Archimedes

Bila sebuah benda yang tenggelam dalam air ditimbang dengan menggantungkannya pada sebuah timbangan pegas seperti pada gambar 2.7, maka timbangan akan menunjukkan nilai yang lebih kecil dibandingkan jika benda ditimbang di udara. Ini disebabkan air memberikan gaya ke atas  $F_a$  yang sebagian mengimbangi gaya berat w. Gaya ini bahkan lebih nampak bila kita menenggelamkan sepotong gabus. Ketika terbenam seluruhnya, gabus mengalami gaya ke atas lebih besar dari gaya berat, sehingga gabus muncul ke atas ke arah permukaan, di mana gabus mengapung dengan sebagian daripadanya tenggelam. Gaya yang diberikan zat cair pada benda yang tenggelam di dalamnya dinamakan gaya apung. Gaya ini tergantung pada kerapatan zat cair dan volume benda, tetapi

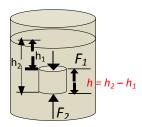
<sup>&</sup>lt;sup>68</sup> *Ibid.*,

tidak pada komposisi atau bentuk benda, dan besarnya sama dengan berat zat cair yang dipindahkan oleh benda.<sup>69</sup>



Gambar 2.7 Menimbang Benda Yang Tenggelam di Zat Cair

Gaya apung terjadi karena tekanan zat cair bertambah terhadap kedalaman. Dengan demikian tekanan ke atas pada permukaan bawah benda yang dibenamkan lebih besar dari tekanan ke bawah pada permukaan atasnya. Untuk melihat efek ini, perhatikan sebuah silinder dengan ketinggian h yang ujung atas dan bawahnya memiliki luas A dan terbenam seluruhnya dalam zat cair dengan massa jenis  $\rho_{F_i}$  seperti ditunjukkan pada gambar 2.8.



Gambar 2.8 Menghitung Gaya Apung

Zat cair memberikan tekanan  $P_1 = \rho_F g h_1$  di permukaan atas silinder. Gaya yang disebabkan oleh tekanan di bagian atas silinder ini adalah  $F_1 = P_1 A = \rho_F g h_1 A$ , dan menuju ke bawah.<sup>70</sup>

Dengan cara yang sama, zat cair akan memberikan gaya ke atas pada bagian bawah silender yang sama dengan  $F_2 = P_2 A = \rho_F g h_2 A$ . Gaya total yang

<sup>&</sup>lt;sup>69</sup> *Ibid.*, h. 394 <sup>70</sup> Douglas C. Giancoli, *Fisika*,....h. 333

disebabkan tekanan zat cair, yang merupakan gaya apung  $F_B$  bekerja ke atas dengan besar:

$$F_{B} = F_{2} - F_{1}$$

$$= \rho_{F}gA (h_{2} - h_{1})$$

$$= \rho_{F}gAh$$

$$= \rho_{F}gV^{71}$$
(2.9)

Besaran V (m³) = Ah pada persamaan 2.9 merupakan volume silinder. Karena  $\rho_F$  (kg/m³) adalah massa jenis zat cair, hasil kali  $\rho_F gV = m_F g$  merupakan berat zat cair yang mempunyai volume yang sama dengan volume silinder. Dengan demikian, gaya apung pada silinder sama dengan berat zat cair yang dipindahkan oleh silinder. Hasil ini valid, tidak peduli bagaimanapun bentuk benda. Hasil ini merupakan penemuan Archimedes, dan disebut sebagai prinsip Archimedes yang berbunyi: "Sebuah benda yang tenggelam seluruhnya atau sebagian dalam suatu zat cair di angkat ke atas oleh sebuah gaya yang sama dengan berat zat cair yang dipindahkan."

# 6. Mengapung, tenggelam dan melayang

# a. Mengapung

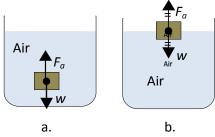
Jika sebuah balok kayu dijatuhkan ke dalam air seperti pada gambar 2.9a. pada balok tersebut bekerja gaya apung  $F_a$  yang lebih besar daripada berat balok w. Akibatnya, balok akan bergerak ke atas sampai gaya apung sama  $F_a$  dengan berat balok w. pada saat itu, sebagian balok muncul ke permukaan air. Peristiwa

<sup>&</sup>lt;sup>71</sup> Ibid.,

<sup>72</sup> Ibid

<sup>&</sup>lt;sup>73</sup> Paul A. Tippler, *Fisika Untuk Sains dan Teknik*,....h. 394

ini disebut mengapung (gambar 2.9b). Pada saat balok mengapung, volume balok yang memindahkan air hanyalah volume balok yang tercelup dalam air. 74



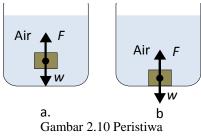
Gambar 2.9 Peristiwa Terapung

Pada peristiwa mengapung, berat benda w sama dengan gaya apung  $F_a$ . Pada peristiwa mengapung tidak semua bagian tercelup dalam zat cair, sehingga volume zat cair yang dipindahkan benda lebih kecil daripada volume benda. Oleh karena itu, pada peristiwa mengapung massa jenis rata-rata benda ( $\rho_{benda}$ ) lebih kecil daripada massa jenis zat cair  $(\rho_{cair})^{.75}$  Dapat disimpulkan bahwa benda mengapung apabila:

$$F_a = w_{benda}$$
 dan  $\rho_{benda} < \rho_{zat \, cair}$  (2.10)

### b. Tenggelam

Peristiwa tenggelam terjadi apabila gaya apung  $F_a$  yang bekerja pada benda lebih kecil daripada berat benda w seperti pada gambar 2.10a.Akibatnya, benda



Marthen Kanginan, IPA FISIKA Untuk SMP Kelas VIII.
 h. 107
 Ibid.,

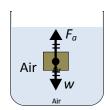
akan bergerak ke bawah mencapai dasar zat cair dalam ruang tertentu seperti pada gambar 2.10b.

Pada peristiwa tenggelam massa jenis rata-rata benda ( $\rho_{benda}$ ) lebih besar daripada massa jenis zat cair  $(\rho_{\text{zat cair}})^{.76}$  Dapat disimpulkan bahwa benda tenggelam apabila:

$$F_a < w_{benda}$$
 dan  $\rho_{benda} > \rho_{zat \, cair}$  (2.11)

# c. Melayang

Peristiwa melayang terjadi apabila besar gaya apung  $F_a$  yang bekerja pada benda yang dimasukkan ke dalam zat cair sama dengan besarnya berat benda w tersebut seperti pada gambar 2.11.



Gambar 2.11 Peristiwa Melayang

Pada peristiwa melayang massa jenis rata-rata benda ( $ho_{
m benda}$ ) sama dengan massa jenis zat cair  $(\rho_{\text{zat cair}})^{77}$  Dapat disimpulkan bahwa benda melayang apabila:

$$F_a = w_{benda}$$
 dan  $\rho_{benda} = \rho_{zat \ cair}$  (2.12)

<sup>&</sup>lt;sup>76</sup> Ibid., <sup>77</sup> Ibid.,