

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian yang Relevan

Penelitian sebelumnya yang terkait keberhasilan pembelajaran kooperatif tipe bertukar pasangan, beberapa sudah dilakukan yaitu:

1. Eko Nuryanto Mardisusanto, “Penerapan Pendekatan Bertukar Pasangan dalam Kelompok Diskusi untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Mata Pelajaran Kimia Konsep Hidrokarbon Bagi Siswa Kelas X SMA Negeri 5 Semarang”. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pendekatan bertukar pasangan dalam kelompok diskusi dapat meningkatkan prestasi belajar peserta didik. Hasil prestasi belajar mengalami peningkatan pada siklus I nilai rata-rata 69,67. Pada siklus II nilai rata-rata peserta didik meningkat menjadi 75,25. dan pada siklus III nilai rata-rata peserta didik mengalami peningkatan menjadi 82,83.¹⁵
2. Farida Luthfah tentang “Implementasi *Cooperative Learning* dengan Metode Bertukar Pasangan dalam Kelompok Diskusi serta Pemanfaatan Alat Peraga pada Materi Usaha dan Energi untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Peserta Didik Kelas VIII A Semester Genap MTs Miftahussalam 1 Wonosalam Demak tahun pelajaran 2007/2008”,

¹⁵ Eko Nuryanto Mardisusanto, Penerapan Pendekatan Bertukar Pasangan Dalam Kelompok Diskusi Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Mata Pelajaran Kimia Konsep Hidrokarbon Bagi Siswa Kelas X SMA Negeri 5 Semarang, (Semarang: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan Lembaga Penjamin Mutu Pendidikan Jawa Tengah, 2007), h. 23

bahwa hasil belajar siswa mengalami peningkatan. Hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian, hasil penelitian siklus I ketuntasan belajar mencapai 75 % dengan nilai rata-rata kelas sebesar 67,42, pada siklus II ketuntasan belajar mencapai 91,66 % dengan rata-rata kelas sebesar 73,33, sedangkan pada siklus III ketuntasan belajar telah mencapai 100 % dengan nilai rata-rata kelas sebesar 89,98. dari hasil penelitian yang diperoleh berarti terdapat peningkatan dari siklus I ke siklus II dengan ketuntasan 16,66 % dan rata-rata sebesar 5,91, sedangkan peningkatan dari siklus II ke siklus III dengan ketuntasan 8,34 % dan rata-rata sebesar 16,65.¹⁶

B. Deskripsi Teori

1. Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Bertukar Pasangan

Penerapan mempunyai arti; proses, cara, perbuatan menerapkan.¹⁷

Sedangkan menurut Bloom dan Krathwol dikutip oleh Usman, penerapan adalah kemampuan menggunakan atau menerapkan materi yang sudah dipelajari pada situasi yang baru dan menyangkut penggunaan aturan prinsip.¹⁸ Jadi, penerapan ialah kemampuan menerapkan dan mempraktekkan suatu pengetahuan atau materi yang sudah dipelajari kedalam situasi baru.

¹⁶ Farida Luthfah tentang "Implementasi *Cooperative Learning* dengan Metode Bertukar Pasangan dalam Kelompok Diskusi serta Pemanfaatan Alat Peraga pada Materi Usaha dan Energi untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Peserta Didik Kelas VIII A Semester Genap MTs Miftahussalam 1 Wonosalam Demak tahun pelajaran 2007/2008, *Skripsi*, (Semarang: Institut Agama Islam Negeri Walisongo, 2009) h. 47. Pdf (Online 3 Maret 2014)

¹⁷ Depdiknas, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta: Balai Pustaka, 2005, h. 1180

¹⁸ Uzer Usman, *Menjadi Guru Profesional*, Bandung: Remaja Rosdayakarya, 2001, h. 35

Secara *kaffah* model dimaknai sebagai suatu objek atau konsep yang digunakan untuk mempresentasikan sesuatu hal, sesuatu yang nyata dan dikonversi untuk sebuah bentuk yang lebih komprehensif.¹⁹ Model pembelajaran adalah suatu pola atau rencana yang sudah direncanakan sedemikian rupa dan digunakan untuk menyusun kurikulum, mengatur materi pelajaran, dan memberi petunjuk kepada pengajar di kelasnya. Dalam penerapannya model pembelajaran ini harus sesuai dengan kebutuhan siswa.²⁰

Model pengajaran mengarah pada suatu pendekatan pembelajaran tertentu termasuk tujuannya, sintaksnya, lingkungannya, dan sistem pengelolaannya.²¹ Model pembelajaran selalu mempunyai tahap-tahap (sintaks) yang dilakukan oleh siswa dengan bimbingan guru. Sintaks (pola urutan) dari suatu model pembelajaran adalah pola yang menggambarkan urutan alur tahap-tahap keseluruhan yang pada umumnya disertai dengan rangkaian kegiatan pembelajaran. Sintaks (pola urutan) dari suatu model pembelajaran tertentu menunjukkan dengan jelas kegiatan-kegiatan apa yang harus dilakukan oleh guru atau siswa.²²

¹⁹ Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*, Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2010, h. 21

²⁰ Isjoni, *Pembelajaran Kooperatif Meningkatkan Kecerdasan Komunikasi Antara Peserta Didik*, Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2010, h.73

²¹ Trianto, *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*, Jakarta: Prestasi Pustaka, 2007, h. 5

²² *Ibid*, h. 7

Pemilihan model pembelajaran sesuai dengan tujuan yang akan dicapai harus memiliki pertimbangan-pertimbangan, misalnya materi pelajaran, tingkat perkembangan pengetahuan siswa, dan fasilitas yang tersedia sehingga tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan dapat tercapai.

Model pembelajaran perlu dipahami guru agar dapat melaksanakan pembelajaran secara efektif dalam meningkatkan hasil pembelajaran. Dalam penerapannya, model pembelajaran harus dilakukan sesuai dengan kebutuhan siswa karena masing-masing model pembelajaran memiliki tujuan, prinsip yang berbeda-beda.

a. Pembelajaran Kooperatif

Pembelajaran kooperatif (*cooperative learning*) merupakan sebuah kelompok strategi pengajaran yang melibatkan siswa bekerja secara berkolaborasi untuk mencapai tujuan bersama. Pembelajaran kooperatif disusun dalam sebuah usaha untuk meningkatkan partisipasi siswa, memfasilitasi siswa dengan pengalaman sikap kepemimpinan dan membuat keputusan dalam kelompok, serta memberikan kesempatan pada siswa untuk berinteraksi dan belajar bersama-sama siswa yang berbeda latar belakangnya. Jadi, dalam pembelajaran kooperatif siswa berperan ganda yaitu sebagai siswa ataupun sebagai guru. Dengan bekerja secara kolaboratif untuk mencapai sebuah tujuan bersama, maka siswa akan mengembangkan

keterampilan berhubungan dengan sesama manusia yang akan sangat bermanfaat bagi kehidupan di luar sekolah.²³

Pembelajaran kooperatif (*Cooperative Learning*) sesuai dengan fitrah manusia sebagai makhluk sosial yang penuh ketergantungan dengan orang lain, mempunyai tujuan dan tanggung jawab bersama, pembagian tugas, dan rasa senasib. Dengan memanfaatkan kenyataan itu, belajar berkelompok secara kooperatif, siswa dilatih dan dibiasakan untuk saling berbagi (*sharing*) pengetahuan, pengalaman, tugas, tanggung jawab. Saling membantu dan berlatih berinteraksi komunikasi sosialisasi karena kooperatif adalah miniatur dari hidup bermasyarakat, dan belajar menyadari kekurangan dan kelebihan masing-masing.²⁴

Pelajaran dengan pembelajaran kooperatif dapat ditandai oleh fitur-fitur sebagai berikut: 1) siswa bekerja sama dalam tim untuk mencapai tujuan belajar, 2) tim-tim itu terdiri atas siswa-siswa yang berprestasi rendah, sedang, dan tinggi, 3) bila mana mungkin, tim-tim terdiri atas campuran ras, budaya, dan gender, 4) sistem *reward*-nya berorientasi kelompok maupun individu.²⁵

Berdasarkan beberapa definisi di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kooperatif merupakan metode pembelajaran yang didasarkan atas kerjasama kelompok yang dilakukan untuk mencapai

²³ Trianto, *Model-Model pembelajaran Inovatif berorientasi Konstruktivistis*, 2007, h. 42.

²⁴ Suyatno, *Menjelajah Pembelajaran Inovatif*, Jawa Timur: Masmmedia Buana Pustaka, 2009, h. 51

²⁵ Helly Prajitno Soetjipto, *belajar untuk mengajar edisi ketujuh*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008, h. 5.

tujuan khusus. Pada pelaksanaan pembelajaran kooperatif siswa tidak cukup hanya mempelajari materi saja, tetapi harus mempelajari keterampilan kooperatif.

1) Tujuan Pembelajaran Kooperatif

Tujuan penting dari pembelajaran kooperatif ialah untuk mengajarkan kepada siswa keterampilan kerjasama dan kolaborasi. Keterampilan ini sangat penting untuk dimiliki siswa sebagai warga masyarakat, bangsa dan negara, mengingat kenyataan yang dihadapi bangsa ini dalam mengatasi masalah-masalah sosial semakin kompleks. Apalagi tantangan bagi peserta didik supaya mampu dalam menghadapi persaingan global untuk memenangkan persaingan.²⁶

2) Manfaat Pembelajaran Kooperatif

Manfaat penerapan belajar kooperatif adalah dapat mengurangi kesenjangan pendidikan khususnya dalam wujud input pada level individual. Disamping itu, belajar kooperatif dapat mengembangkan solidaritas sosial dikalangan siswa. Dengan belajar kooperatif, diharapkan kelak akan muncul generasi baru yang memiliki prestasi akademik yang cemerlang dan memiliki solidaritas sosial yang kuat.²⁷

²⁶ Isjoni, *Pembelajaran Kooperatif Meningkatkan Kecerdasan Komunikasi Antara Peserta Didik*, Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2010, h.109

²⁷ *Ibid*, h. 58

3) Langkah-langkah Pembelajaran Kooperatif

Langkah utama atau tahapan didalam pelajaran yang menggunakan pembelajaran kooperatif. Langkah-langkah tersebut itu ditunjukkan pada Tabel 2.1.²⁸

Table 2.1
Langkah-Langkah Model Pembelajaran Kooperatif

Fase	Tingkah laku guru
Fase-1 Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa	Guru menyampaikan semua tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada pelajaran tersebut dan memotivasi siswa
Fase-2 Menyajikan informasi	Guru menyajikan informasi kepada siswa dengan jalan demonstrasi atau lewat bahan bacaan.
Fase-3 Mengorganisasi siswa kedalam kelompok kooperatif	Guru menjelaskan kepada siswa bagaimana caranya membentuk kelompok belajar dan membentuk setiap kelompok belajar dan membantu setiap kelompok agar melakukan transisi secara efisien.
Fase-4 Memebimbing kelompok kerja 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 mempersentasikan hasil kerjanya.
Fase-6 Memberikan penghargaan	Guru mencari cara-cara untuk menghargai baik upaaya maupun hasil belajar individu dan kelompok.

²⁸ Trianto, *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*, Jakarta: Prestasi Pustaka, 2007, h. 48-49

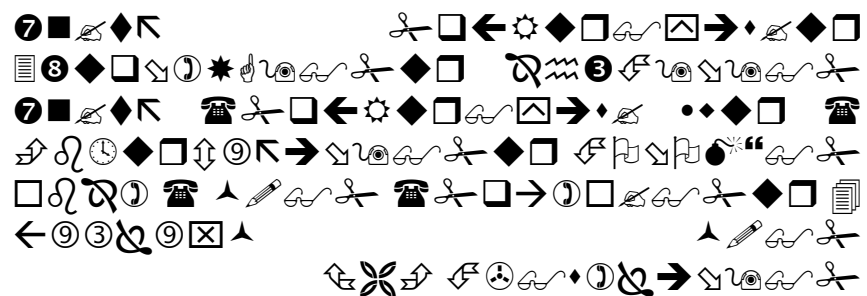
Bila diperhatikan langkah-langkah pembelajaran kooperatif pada tabel 2.1 maka tampak bahwa proses demokrasi dan peran aktif siswa di kelas lebih menonjol bila dibandingkan dengan model-model lain. Sedangkan peran guru sendiri adalah membantu siswa menemukan fakta, konsep atau prinsip bagi diri mereka sendiri bukan memberikan ceramah atau mengendalikan seluruh kegiatan kelas.

Unsur-unsur dasar yang perlu untuk ditanamkan kepada siswa agar pembelajaran kooperatif dapat berjalan lebih efektif yaitu; 1) para siswa harus memiliki persepsi bahwa mereka “Tenggelam atau berenang bersama”, 2) para siswa harus memiliki tanggung jawab terhadap siswa atau peserta didik lain dalam kelompoknya, selain tanggung jawab terhadap diri sendiri dalam mempelajari materi yang dihadapi, 3) para siswa harus berpandangan bahwa mereka semua memiliki tujuan yang sama, 4) para siswa membagi tugas dan berbagi tanggung jawab di antara para anggota kelompok, 5) para siswa diberikan satu evaluasi atau penghargaan yang ikut berpengaruh terhadap evaluasi kelompok, 6) para siswa berbagi kepemimpinan sementara mereka memperoleh keterampilan belajar bersama selama proses belajar mengajar, 7) setiap siswa akan diminta

mempertanggung jawabkan secara individual materi yang ditangani dalam kelompok kooperatif.²⁹

Penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kooperatif adalah sistem pembelajaran memerlukan kerjasama antara siswa dan saling ketergantungan dalam struktur pencapaian tugas, tujuan, dan penghargaan. Keberhasilan pembelajaran ini tergantung dari keberhasilan masing-masing individu dalam kelompok, dimana keberhasilan tersebut sangat berarti untuk mencapai suatu tujuan yang positif dalam belajar kelompok.

Menjalani kehidupan ini manusia tidak akan mampu jika harus hidup sendiri manusia bisa saling memberi manfaat, tolong-menolong, dan bekerjasama dengan baik dengan manusia lainnya sebagai mana telah dijelaskan dalam ayat suci Al-Qur'an surah Al-Ma'idah ayat 2:



Artinya: “Dan tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebajikan dan takwa, dan jangan tolong-menolong dalam berbuat dosa dan pelanggaran. dan bertakwalah kamu kepada Allah, Sesungguhnya Allah amat berat siksa-Nya”.

²⁹ Trianto, *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*, Jakarta: Prestasi Pustaka, 2007, h.47

Tolong menolonglah kamu dalam mengerjakan kebaikan, yakni segala bentuk dan macam hal yang membawa kepada kemaslahatan duniawi.³⁰ Jadi bekerjasama atau tolong-menolong dalam kebaikan bisa diaplikasikan dalam bekerjasama dalam kelompok belajar di sekolah maupun di luar sekolah dengan tujuan untuk mencapai keberhasilan bersama.

b. Pembelajaran Kooperatif Tipe Bertukar Pasangan

Bertukar pasangan dalam kelompok diskusi merupakan salah satu bentuk pendekatan atau metode dalam pembelajaran kooperatif. Adapun yang dimaksud dengan bertukar pasangan dalam kelompok diskusi adalah dalam suatu kelompok diskusi pasangan anggota kelompok yang telah diberi beban tugas untuk membahas materi tertentu diberi dan memberi kesempatan kepada pasangan anggota kelompok lain untuk bekerjasama dalam satu kelompok tertentu.³¹

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat dipahami bahwa model pembelajaran kooperatif tipe bertukar pasangan adalah suatu metode pembelajaran yang dilaksanakan dengan membagi siswa menjadi berpasangan untuk mengerjakan suatu tugas dari guru kemudian salah satu pasangan dari kelompok tersebut bergabung dengan pasangan lain untuk saling menanyakan dan mengukuhkan jawaban masing-masing.

³⁰ M.Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah, Pesan, Kesan, dan Kekeserasian Al-Qur'an Volume 3*, 2009, Jakarta: Perpustakaan Umum Islam Iman Jama', h, 12-13.

³¹ Jalius, *Penerapan Pembelajaran Kooperatif Teknik Bertukar Pasangan Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII3 SMP Negeri Tembilahan*, Skripsi Sarjana, Pekan Baru: Universitas Islam Riua, h. 20. Mtk,Jalius, pdf.(Online Kamis, 11 Juni 2015)

1) Ciri-ciri Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Bertukar Pasangan

Sebagai seorang guru dalam memberikan pelajaran kepada siswa tentu ia akan memilih model pembelajaran yang tepat diberikan untuk materi pelajaran tertentu. Dalam hal ini Yatim Riyanto mengemukakan ciri-ciri pembelajaran kooperatif sebagai berikut:

- a) Siswa bekerja dalam kelompok secara kooperatif untuk menuntaskan materi belajarnya.
- b) Kelompok dibentuk dari siswa yang memiliki kemampuan tinggi, sedang dan rendah.
- c) Bila mungkin anggota kelompok berasal dari ras, budaya, suku, jenis kelamin yang berbeda.
- d) Penghargaan lebih berorientasi pada individu.³²

2) Langkah-langkah Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Bertukar Pasangan

Table 2.1
Langkah-Langkah Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Bertukar Pasangan³³

Fase	Tingkah laku guru
Fase-1 Mengorganisasi siswa kedalam kelompok (berpasangan/2 orang)	Guru membimbing siswa untuk berkelompok secara berpasangan/2 orang (guru bisa menunjuk pasangannya atau siswa memilih sendiri pasangannya).

³² Yatim Riyanto, *Paradigma Baru Pembelajaran*, Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2010, h. 266

³³ Suyatno, *Menjelajahi Pembelajaran Inovatif*, Jawa Timur: Masmmedia Buana Pustaka, 2009, h. 125

Fase	Tingkah laku guru
Fase-2 Memberikan Tugas	Guru memberikan tugas dan mengawasi siswa saat mengerjakan tugas dengan pasangannya
Fase-3 Memberikan arahan (bertukar pasangan)	Guru membimbing dan mengarahkan setiap pasangan untuk bergabung dengan satu pasangan dari kelompok yang lain setelah selesai menjawab soal.
Fase-4 Membimbing diskusi	Guru membimbing pasangan yang baru untuk saling menanyakan dan mencari kepastian jawaban mereka.
Fase-5 Memberikan arahan (kembali ke pasangan awal)	Guru membimbing pasangan untuk menjelaskan kepada pasangan semula hasil temuan mereka saat bertukar pasangan.

3) Keunggulan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Bertukar Pasangan

Keunggulan model pembelajaran kooperatif tipe bertukar pasangan adalah sebagai berikut:

- a) Setiap siswa termotivasi untuk menguasai materi.
- b) Menghilangkan kesenjangan antara yang pintar dengan tidak pintar.
- c) Mendorong siswa tampil prima karena membawa nama baik kelompok lamanya.
- d) Siswa dilatih untuk dapat bekerjasama mempertahankan pendapat.
- e) Melatih siswa untuk lebih teliti, cermat, cepat dan tepat.
- f) Tercipta suasana gembira dalam belajar. Dengan demikian meskipun saat pelajaran menempati jam terakhir pun siswa tetap antusias belajar.

- g) Memberi kesempatan pada siswa untuk bekerja sama dengan orang lain.
- h) Bisa diterapkan untuk semua mata pelajaran dan tingkatan kelas.³⁴

4) Kelemahan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Bertukar Pasangan

Kelemahan model pembelajaran kooperatif tipe bertukar pasangan adalah sebagai berikut:

- a) Ada siswa yang takut diintimidasi bila memberi nilai jelek kepada anggotanya (bila kenyataannya siswa lain kurang kurang mampu menguasai materi).

Solusinya, lembar penilaian tidak diberi nama si penilai.

- b) Ada siswa yang mengambil jalan pintas, dengan meminta tolong pada temannya untuk mencarikan jawabnya.

Solusinya mengurangi poin pada siswa yang membantu dan dibantu.³⁵

2. Hasil Belajar

Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Hasil belajar digunakan oleh guru untuk dijadikan ukuran atau kriteria dalam mencapai suatu tujuan pendidikan. Hal ini dapat tercapai apabila siswa sudah memahami belajar dengan diiringi oleh perubahan tingkah laku yang lebih baik lagi. Hasil

³⁴ Miftahul Huda, *Cooperative Learning*, Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2013, h. 135

³⁵ Jalius, *Penerapan Pembelajaran Kooperatif Teknik Bertukar Pasangan...*, h. 21

belajar ditandai dengan perubahan tingkah laku. Walaupun tidak semua perubahan tingkah laku merupakan hasil belajar umumnya disertai perubahan tingkah laku.³⁶

Tingkah laku sebagai hasil belajar dalam pengertian yang luas mencakup bidang kognitif, afektif, dan psikomotorik. Hasil belajar sebagai objek penilaian pada hakikatnya menilai penguasaan siswa terhadap tujuan instruksional.³⁷ Pada penelitian ini ranah yang diamati adalah ranah kognitif.

a. Ranah Kognitif

Ranah kognitif adalah kemampuan yang berkaitan dengan penalaran yang meliputi empat aspek, yaitu pengetahuan, pemahaman, penerapan dan analisis.

1) Pengetahuan (C₁)

Mencakup kemampuan mengenali, mengetahui dan mengingat hal-hal yang telah dipelajari dan tersimpan dalam ingatan. Pengetahuan berkenaan dengan fakta atau istilah-istilah, peristiwa, pengertian, kaidah, teori dan metode.

2) Pemahaman (C₂)

Mencakup kemampuan untuk menyerap pengertian dari hal-hal yang telah dipelajari. Pada jenjang ini siswa dituntut untuk mengerti dan memahami konsep yang dipelajari. Kemampuan memahami terdiri dari tiga tingkatan, yaitu: a) menterjemahkan

³⁶ Syaiful Bahri Djamarah, *Psikologi Belajar*, Jakarta: Rineka Cipta, 2008, h.11-12

³⁷ Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 1998, h. 34

adalah kemampuan merubah konsepsi abstrak menjadi suatu model simbolik untuk mempermudah orang memahaminya, b) menginterpretasikan adalah kemampuan mengenal dan memahami ide utama suatu komunikasi, seperti gambar, diagram tabel dan grafik, dan c) mengeksplorasi adalah kemampuan menafsirkan, menarik kesimpulan berdasarkan hasil terjemahan dan interpretasi.

3) Penerapan (C₃)

Merupakan kemampuan menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh dalam kegiatan pembelajaran untuk menghadapi situasi baru yang ada dalam kehidupan sehari-hari.

4) Analisis (C₄)

Analisis adalah kemampuan untuk memilah sebuah struktur informasi ke dalam komponen-komponennya sedemikian sehingga hierarki dan keterkaitan antar idea dalam informasi tersebut menjadi tampak jelas. Analisis berkaitan dengan pemilahan materi kedalam bagian-bagian, menemukan hubungan antar bagian, dan mengamati pengorganisasian bagian-bagian.³⁸

³⁸ http://repository.upi.edu/operator/upload/s_kom_0608489_chapter2.pdf h. 23-24 (Online 21 Juni 2015)

b. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Proses dan Hasil Belajar

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses dan hasil belajar adalah sebagai berikut:

1) Faktor *raw input* (yakni murid/anak itu sendiri) dimana anak-anak memiliki kondisi yang berbeda-beda dalam:

a) Kondisi fisiologi

Secara umum kondisi fisiologi, seperti kesehatan yang prima, tidak dalam keadaan capai, tidak dalam keadaan cacat jasmani, seperti kakinya atau tangannya (karena ini akan mengganggu kondisi dan fisiologis), dan sebagainya, akan sangat membantu ternyata kemampuan belajarnya berada dibawah anak-anak yang tidak kekurangan gizi, sebab mereka yang kekurangan gizi biasanya cenderung lekas lelah, capai, mudah mengantuk dan akhirnya tidak mudah dalam menerima pelajaran.

b) Kondisi psikologis

Kondisi psikologis yang mempengaruhi dan hasil belajar siswa meliputi minat, kecerdasan, bakat, motivasi, dan kemampuan-kemampuan kognitif.

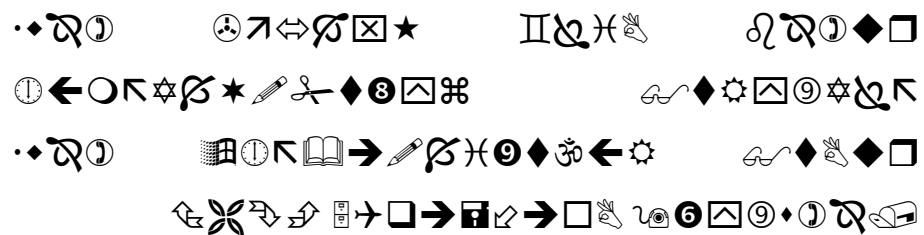
1) Faktor *environmental input* (yakni faktor lingkungan), baik itu lingkungan alami maupun lingkungan sosial.

- 2) Faktor *instrumen input*, yakni didalamnya antara lain terdiri dari: kurikulum, program/bahan ajar, sarana dan fasilitas guru (tenaga pengajar).³⁹

3. Tekanan Pada Zat Cair

a. Tekanan Hidrostatik

Tekanan zat cair adalah tekanan dalam zat cair yang disebabkan oleh berat zat cair itu sendiri. “Beberapa ayat dalam Al-Qur’an menyebutkan adanya suatu ukuran dalam setiap penciptaan. Ukuran-ukuran ini membuat sistem keseimbangan dan keteraturan dalam kehidupan dan alam semesta”. Diantaranya adalah surat Al-Hijr ayat 21:



“Dan tidak ada sesuatupun melainkan pada sisi Kami-lah khazanahnya, dan kami tidak menurunkannya melainkan dengan ukuran yang tertentu.”⁴⁰

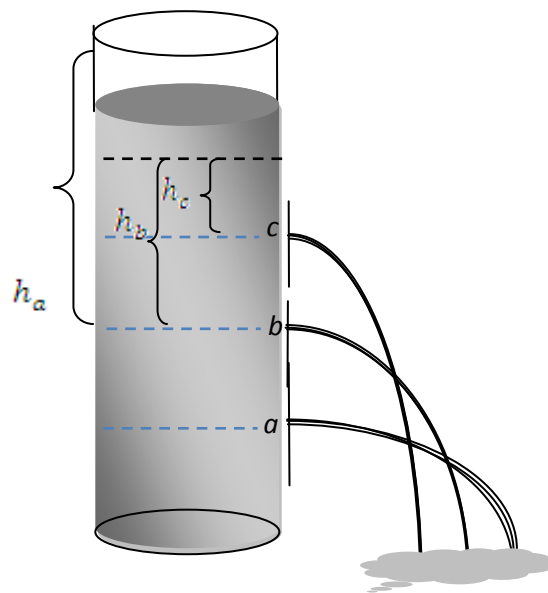
Makna ayat di atas akan semakin jelas seiring dengan semakin majunya ilmu pengetahuan manusia, dan semakin tersingkapnya rahasia struktur dan komposisi alam ini. Makna “*khazanah-Nya*” menjadi semakin dekat setelah manusia menemukan karakter unsur-unsur yang menjadi bagian dari alam. Fluida zat cair yang mana

³⁹ Abu ahmadi dan joko prasetya, *Strategi Belajar Mengajar (SBM)*, Bandung: Pustaka Setia, 1997, h. 103.

⁴⁰ Departemen Agama RI, *Al-Quran dan Terjemahannya*, Bandung: Diponegoro, 2006, h.

semua fluida nyata (gas dan zat cair) memiliki sifat-sifat khusus yang dapat diketahui, antara lain: rapat massa, kekentalan, kemampatan, tekanan permukaan, dan kapilaritas.

Tekanan hidrostatik memiliki sifat yang dapat ditunjukkan dengan menggunakan sebuah tabung yang mempunyai beberapa lubang. Pada gambar 2.1 menjelaskan dimana pada tabung memiliki 3 buah lubang (a, b dan c). Jika tabung diisi air, maka air keluar dari lubang paling bawah (lubang a) memancar paling jauh dibandingkan dengan lubang yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa tekanan hidrostatik pada kedalaman lubang a paling besar. Sebaliknya, air yang keluar dari lubang paling atas (lubang c) memancar paling dekat karena tekanan hidrostatik di tempat itu paling kecil.



Gambar 2.1 Hubungan tekanan dengan letak posisi lubang pada botol.

Gambar 2.1 menjelaskan bahwa sebuah tabung yang mempunyai luas alas A dan volume V , tekanan hidrostatik berbanding lurus dengan ketinggian zat cair h , dan juga berbanding lurus dengan massa jenis zat cair ρ dan gaya gravitasi bumi g . Hal yang mempengaruhi besarnya tekanan pada zat cair adalah : a) kedalaman zat cair, b) massa jenis zat cair, dan c) percepatan gravitasi bumi.

Untuk menghitung besarnya tekanan hidrostatik dirumuskan sebagai berikut :

$$P_h = \rho \times g \times h \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan :

P_h = Tekanan Hidrostatik (N/m^2)

ρ = Massa jenis zat cair (Kg/m)

g = Percepatan gravitasi (m/s^2)

h = Kedalaman (m)⁴¹

Hukum utama hidrostatik berbunyi “Tekanan hidrostatik di semua titik yang berada dalam satu bidang mendatar di dalam suatu zat cair adalah sama besar”⁴².

b. Konsep Bejana Berhubungan

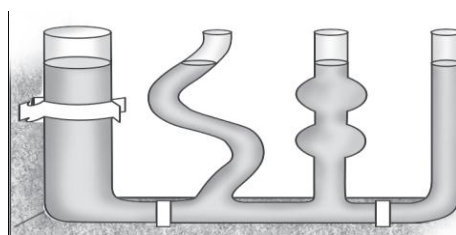
1) Permukaan zat cair sejenis dalam bejana berhubungan

Bejana berhubungan adalah wadah (bejana) yang terbuka bagian atasnya dan bagian bawahnya saling berhubungan. Bunyi hukum bejana berhubungan : “Bila bejana berhubungan diisi zat

⁴¹ Dian Permatasari, *Buku Ajar Grand Star SMP/MTs, Solo* : Putra Kertonatan, 2006 h.38

⁴² *Ibid.*, h. 39

cair yang sejenis maka permukaan zat cair itu akan terletak pada satu bidang datar”.⁴³ Zat cair yang sejenis (misalnya air) jika dimasukkan dalam bejana berhubungan yang memiliki empat tabung kaca yang berbeda bentuknya, tampak bahwa permukaan air dalam keempat tabung tetap mendatar dan sama tinggi, seperti ditunjukkan gambar 2.2⁴⁴



Gambar 2.2. Permukaan zat cair dalam bejana berhubungan.

Gambar 2.2 menunjukkan sebuah bejana berhubungan dengan berbagai tabung kaca dengan bentuknya berbeda. Ketika bejana ini diisi dengan zat cair yang sejenis (misalnya air) tampak bahwa permukaan air dalam keempat tabung tetap mendatar dan sama tinggi. Konsep bejana berhubungan selalu berlaku: “Permukaan zat cair yang sejenis dalam suatu bejana berhubungan selalu mendatar dan sama tinggi”.⁴⁵

2) Penerapan konsep bejana berhubungan dalam keseharian

Alat-alat di rumah tangga yang sering dijumpai, banyak memanfaatkan konsep bejana berhubungan. Teko air dan menara

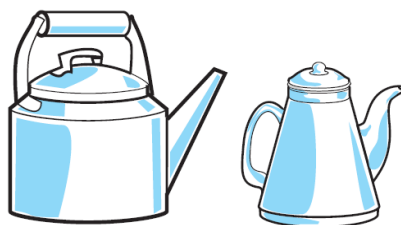
⁴³ Dian Permatasari, *Buku Ajar Grand Star SMP/MTs, Solo* : Putra Kertonatan, 2006 h.41

⁴⁴<http://files.ictpamekasan.net/bse/BSe%20SMPMTs/071%20IPA%20SMP%20kelas%20VIII%20Wasis/09%20Bab%208.pdf>. h191. (online 25 Juli 2015)

⁴⁵ Marten Kanginan, *IPA FISIKA Untuk SMP Kelas VIII*, h. 95

penampung air adalah contoh alat-alat rumah tangga yang menerapkan konsep bejana berhubungan.

a) Teko air/Cerek



Gambar 2.3 Menunjukkan Teko air/Cerek

Teko air adalah alat untuk memudahkan ketika menumpahkan air minum pada gelas. Cerek berisi air saat dimiringkan, permukaan air di dalam cerek selalu rata sehingga memudahkan air keluar dari corong sesuai dengan kemiringannya, sehingga dapat mengatur keluarnya air dari dalam cerek. Teko air/Cerek mempunyai prinsip kerja sesuai dengan prinsip bejana berhubungan, yaitu untuk mencapai permukaan yang mendatar maka sebagian air akan tumpah keluar dari pancuran.⁴⁶

b) Menara air

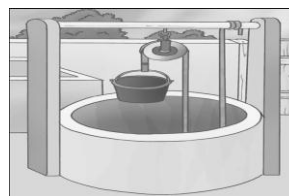


Gambar 2.4 Menara air

⁴⁶ Marten Kanginan, *IPA FISIKA Untuk SMP Kelas VIII*, h. 101

Menara air dipasang pada suatu tempat yang tinggi dan dihubungkan ke semua keran yang terdapat di wastafel, kamar mandi, halaman dengan menggunakan pipa-pipa sebagai penghubung. Menara air mempunyai prinsip kerja yakni saat keran dibuka maka untuk mencapai permukaan yang mendatar (sama tinggi), air akan mengalir dari menara air melalui pipa-pipa menuju ke keran air.⁴⁷

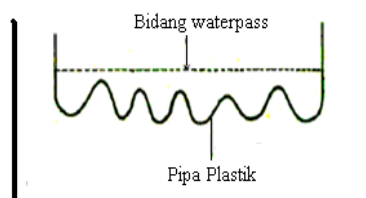
c) Sumur



Gambar 2.5 Sumur

Air di dalam sumur pompa ataupun sumur tradisional disebabkan oleh berlakunya prinsip bejana berhubungan. Seperti ditunjukkan gambar 2.5 sumur harus berada di bawah permukaan air tanah supaya airnya tidak pernah kering. Prinsip bejana berhubungan tidak berlaku pada bejana yang pipanya sempit atau pipa kapiler.⁴⁸

d) Penyipat air



Gambar 2.6 Penyipat Air

⁴⁷ *Ibid*, hal. 101.

⁴⁸ http://files.ictpamekasan.net/bse/BSe%20SMP_MTs/072%20IPA%208%20Saiful%20K%20arim/012-Bab%2011.pdf. (online 25 Juli 2015)

Penyipat air seperti gambar 2.6 adalah alat sederhana yang digunakan oleh para pekerja bangunan untuk menentukan apakah dua buah titik yang berjauhan pada suatu tempat yang akan dibangun itu telah datar atau belum. Jika sebuah ujung meja miring, maka ujung permukaan air dalam selang tidak sejajar dengan kedua tepi meja.⁴⁹

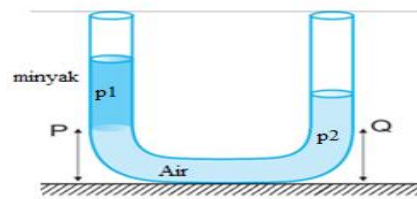
3) Permukaan zat cair tak sejenis dalam bejana berhubungan

Sebuah pipa U di isi dengan air, kemudian setelah permukaan air tenang, masukkan sejumlah minyak dari kiri sejenis. Pada gambar 2.7 menunjukkan permukaan minyak dalam pipa kiri tidak mendatar sama tinggi dengan permukaan air dalam pipa kanan.⁵⁰ Dari garis batas air minyak, terlihat bahwa permukaan minyak dalam pipa kiri lebih tinggi dari pada permukaan air dalam pipa kanan, hal ini bisa terjadi disebabkan oleh perbedaan massa jenis zat cair dalam kedua pipa, tetapi karena massa jenis minyak lebih kecil dari pada massa jenis air, maka ketika zat cair tenang, diperlukan kolom minyak yang lebih tinggi dari pada kolom air.⁵¹

⁴⁹ Bob Foster, *Eksplorasi Sains Fisika Jilid I*, h. 128

⁵⁰ *Ibid*, hal. 98.

⁵¹ Marten Kanginan, *IPA FISIKA Untuk SMP Kelas VIII*, h. 96



Gambar 2.7 Pipa U yang diisi dengan air dan minyak.

Gambar 2.7 menunjukkan tinggi permukaan air dan minyak tidak sama. Titik P adalah titik khayal yang terletak di perbatasan antara minyak dan air. Titik Q adalah titik khayal pada air di ujung bejana lain. Tinggi titik P dan Q sama jika diukur dari dasar bejana. Di titik P dan Q, tekanannya adalah sama. Persamaan di bawah ini merupakan formulasi untuk menyelesaikan masalah dalam bejana berhubungan yang berisi dua jenis zat cair.

$$p_1 = p_2 \dots\dots\dots (2.2)$$

$$\rho_1 \times h_1 = \rho_2 \times h_2 \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan:

ρ_1 = massa jenis zat cair 1

ρ_2 = massa jenis zat cair 2

h_1 = tinggi permukaan zat cair 1

h_2 = tinggi permukaan zat cair 2.⁵²

c. Hukum Pascal

⁵²Wasis, *Ilmu Pengetahuan Alam 2 SMP/MTs Kelas VIII*, Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional, 2008, h. 191

Hukum Pascal berbunyi, “Tekanan yang diberikan pada zat cair dalam suatu ruang (wadah) tertutup akan diteruskan oleh zat cair ke segala arah dengan sama besar (sama kuat) pada wadah tersebut”.⁵³

Gejala alam yang dikemukakan oleh Pascal ini sering digunakan dalam teknologi untuk dongkrak hidrolik di bengkel.

1) Penerapan hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari

Hukum Pascal ternyata memiliki banyak manfaat bagi manusia. Hukum Pascal banyak diterapkan di berbagai mesin, kendaraan, pesawat dan alat bantu lain yang menggunakan sistem hidrolik. Contohnya dongkrak hidrolik, rem hidrolik, fork lift, dan bulldozer dan alat berat lainnya. Prinsip dasar dari mesin-mesin tersebut adalah: “Dengan memberikan gaya yang kecil pada permukaan yang kecil untuk mendapatkan gaya yang besar pada permukaan yang besar”.⁵⁴

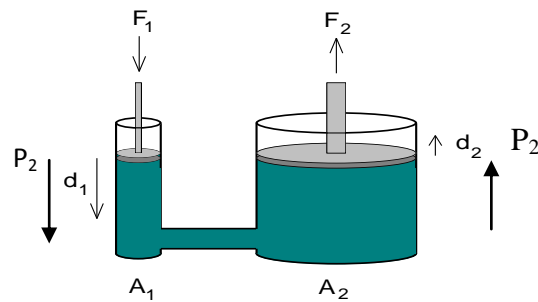
2) Penerapan hukum Pascal pada dongkrak hidrolik

Gambar 2.8 menunjukkan, tekanan yang diberikan pada penghisap yang penampangnya kecil A_1 diteruskan oleh minyak melalui pipa menuju ke penghisap yang penampangnya besar A_2 . Pada tabung kecil A_1 diberi gaya tekan (F_1) maka tabung besar (A_2) ini akan dihasilkan gaya angkat (F_2) (gaya yang arahnya ke

⁵³ *Ibid.*,h.

⁵⁴ Bob Foster, *Eksplorasi Sains Fisika Jilid I*, h.125

atas). Dongkrak hidrolik memiliki keuntungan karena dengan gaya tekan yang kecil dapat mengangkat gaya yang besar.⁵⁵



Gambar 2.8. Skema konstruksi dongkrak hidrolik.⁵⁶

Tekanan ini diteruskan melalui minyak (zat cair) ke penghisap besar (luas penampang = A_2). Sesuai hukum Pascal dirumuskan :

$$F_2 = \frac{A_2}{A_1} \times F_1 \dots \dots \dots (2.4)$$

Keterangan:

F_2 = Gaya yang dihasilkan pada penghisap besar (N)

F_1 = Gaya yang diberikan pada penghisap kecil (N)

A_2 = Luas penampang penghisap besar (m^2)

A_1 = Luas penampang penghisap kecil (m^2)⁵⁷

⁵⁵ *Ibid*, h. 125.

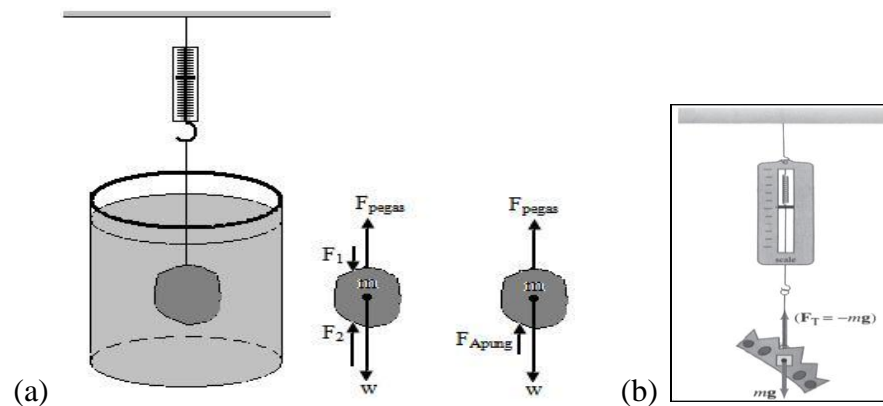
⁵⁶ http://files.ictpamekasan.net/bse/BSe%20SMP_MTs/072%20IPA%208%20Saiful%20K arim/012-Bab%2011.pdf. (online 25 Juli 2015)

⁵⁷ Marten Kanginan, *IPA FISIKA Untuk SMP Kelas VIII*, h. 101

Persamaan 2.4 merupakan pernyataan kuantitatif dari prinsip Pascal, yaitu dengan memberikan gaya kecil pada penghisap kecil dapat dihasilkan gaya yang lebih besar pada penghisap besar. Jadi dongkrak hidrolik berfungsi sebagai pengali gaya.⁵⁸

d. Hukum Archimedes

Hukum berbunyi ; “Sebuah benda yang dicelupkan ke dalam zat cair, baik sebagian maupun seluruhnya, akan mengalami gaya apung yang besarnya sama dengan berat zat cair yang dipindahkan oleh benda yang dicelupkan tersebut”.⁵⁹ Apabila seseorang mengangkat benda dari dalam zat cair akan terasa lebih ringan dibandingkan mengangkat benda di udara.



Gambar 2.9 Mengukur berat benda. (a) di dalam air (b) di udara

Benda yang dimasukkan ke dalam air, ternyata beratnya seolah-olah berkurang, hal ini terlihat dari penunjukan neraca pegas

⁵⁸ *Ibid*, h. 98.

⁵⁹ Bob Foster, *Eksplorasi Sains Fisika Jilid I*, h. 130

yang lebih kecil. Benda yang terlihat seolah-olah beratnya berkurang saat ditimbang di air, bukan berarti ada massa benda yang hilang, namun disebabkan oleh suatu gaya yang mendorong benda, yang arahnya berlawanan dengan arah berat benda.

Gaya Apung tergantung pada banyaknya air yang didesak oleh benda tersebut, semakin besar air yang didesak maka semakin besar pula gaya Apung nya. Archimedes menyatakan apabila suatu benda dicelupkan ke dalam zat cair, baik sebagian atau seluruhnya, benda akan mendapat gaya Apung (gaya ke atas) yang besarnya sama dengan berat zat cair yang didesaknya (dipindahkan) oleh benda tersebut. Secara matematis ditulis sebagai berikut.

$$F_A = W_F \dots\dots\dots(2.5)$$

$$\text{Karena } F_A = \rho_f \times V \times g \text{ atau } W_f = \rho_f \times V \times g \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan:

F_A = gaya Apung (N)

ρ_f = massa jenis zat cair (kg/m^3)

V = volume zat cair yang didesak atau volume benda yang tercelup (m^3)

g = konstanta gravitasi atau percepatan gravitasi (m/s^2).⁶⁰

⁶⁰ *Ibid*, hal. 224

Benda yang tercelup ke dalam air dapat berada pada tiga keadaan sebagai berikut:

- 1) Benda terapung jika massa jenis benda lebih kecil dari massa jenis zat cair.



Gambar 2.10 Peristiwa mengapung

Pada peristiwa terapung seperti gambar 2.10 dapat terjadi dikarenakan adanya gaya ke atas telur lebih besar dengan berat telur $F_a > W_b$ dan massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis cairan $\rho_b < \rho_f$ sehingga memungkinkan benda tersebut mengapung di permukaan cairan.⁶¹

- 2) Benda melayang jika massa jenis benda sama besar dengan massa jenis zat cair.



Gambar 2.11 Peristiwa melayang

⁶¹ *Ibid*, h. 195

Pada peristiwa melayang seperti gambar 2.11 dapat terjadi dikarenakan adanya gaya apung yang sama dengan benda $F_a = W_b$ dan massa jenis suatu benda adalah sama dengan massa jenis zat cair $\rho_b = \rho_f$.⁶²

- 3) Benda tenggelam jika massa jenis benda lebih besar dari massa jenis zat cair.



Gambar 2.12 Peristiwa Tenggelam

Pada peristiwa tenggelam seperti gambar 2.12 dapat terjadi dikarenakan adanya gaya apung telur lebih kecil daripada berat benda (telur) $F_a < W_b$ dan massa jenis benda yang tenggelam lebih besar daripada massa jenis zat cair $\rho_b > \rho_f$.⁶³

1) Penerapan Konsep mengapung, tenggelam, dan melayang dalam produk teknologi

Teknologi yang memanfaatkan prinsip ini adalah kapal selam, balon udara, hidrometer, dan jembatan ponton.

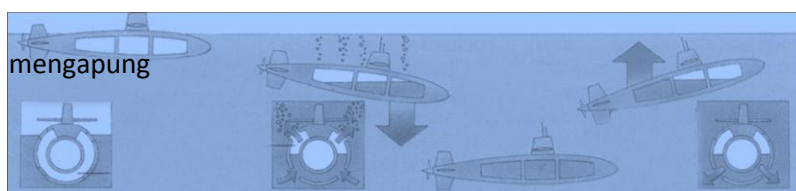
a) Kapal Selam

Kapal selam seperti gambar 2.13 adalah kapal yang dapat bergerak di dalam air. kapal selam merupakan kapal

⁶² *Ibid*, h. 196

⁶³ Wasis, *Ilmu Pengetahuan Alam 2 SMP/MTs Kelas VIII*, h. 196

laut yang dapat merubah keadaannya, yaitu mengapung, melayang, dan tenggelam, keadaan ini dapat dilakukan dengan cara mengatur banyaknya air dan udara dalam badan kapal selam. Badan kapal selam mempunyai rongga udara yang berfungsi sebagai tempat masuk dan keluarnya air atau udara. Kapal selam akan terapung ketika rongga udara diisi udara, ketika akan melayang, udara dikeluarkan dan rongga udara diisi dengan air sehingga mencapai keadaan melayang, Jika ingin tenggelam air harus dimasukkan lebih diperbanyak lagi kedalam rongga udara. Kapal selam dalam keadaan mengapung, melayang, dan tenggelam dapat dilihat pada gambar berikut.⁶⁴



Gambar 2.13 Kapal Selam

b) Hidrometer

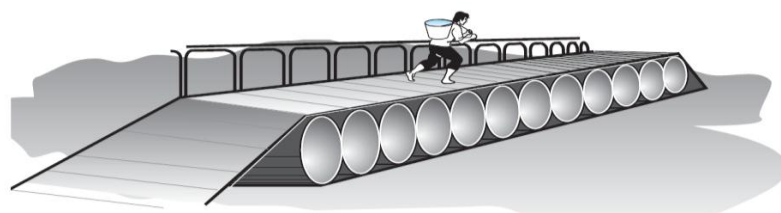


Gambar 2.14 Hidrometer

⁶⁴ Wasis, *Ilmu Pengetahuan Alam 2 SMP/MTs Kelas VIII*, h. 198

Hidrometer seperti gambar 2.14 adalah alat yang mengapung di dalam zat cair, dilengkapi dengan sebuah skala, dan dipakai untuk mengukur massa jenis zat cair.⁶⁵ Cara menggunakan Hidrometer adalah dengan mencelupkannya pada zat cair yang akan diukur massa jenisnya. Dengan melihat skala permukaan zat cair yang tertera pada hidrometer dan nilai itulah yang merupakan nilai massa jenis dari zat cair tersebut.

c) Jembatan Ponton



Gambar 2.15 Jembatan Ponton

Keadaan darurat seseorang membuat jembatan dengan memasang beberapa drum yang tertutup rapat secara berjajar dan meletakkan papan di atasnya untuk orang berjalan. Seperti gambar 2.15 jembatan ponton adalah jembatan yang terbuat dari drum-drum besar yang mengapung di atas air. Drum kosong akan mengapung di air, hal ini disebabkan drum kosong memiliki rongga yang berisis udara di

⁶⁵ Marten kanginan, *IPA FISIKA Untuk Kelas VII*, h. 110

dalamnya sehingga massa jenisnya lebih kecil dari massa jenis zat cair.⁶⁶

d) Balon Udara



Gambar 2.16 Balon Udara

Balon yang besar dapat lebih banyak memindahkan volum udara. Balon udara seperti gambar 2.16 adalah penerapan prinsip Archimedes gaya apung yang dilakukan udara pada benda juga sebanding dengan volum udara yang dipindahkan benda. Balon udara harus diisi dengan gas yang massa jenisnya lebih kecil dari massa jenis udara atmosfer sehingga balon udara dapat terbang karena mendapat gaya ke atas, misalnya diisi udara yang dipanaskan.⁶⁷

⁶⁶ *Ibid*, h. 110

⁶⁷ Marten kanginan, *IPA FISIKA Untuk Kelas VII*, h. 112