

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian Sebelumnya

Penelitian yang dilakukan oleh Nani Faujiah dengan hasil penelitian menunjukan bahwa hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran berbasis masalah memiliki nilai rata-rata 79,54. Sedangkan hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Team Achievement Division (STAD)* memiliki nilai rata-rata 76,23 dengan jumlah siswa 39 orang serta presentase nilai rata-rata pengelolaan pembelajaran dan presentase nilai rata-rata aktivitas siswa pada model pembelajaran berbasis masalah dan model pembelajaran kooperatif tipe *STAD* dikatagorikan sangat baik dan siswa berperan aktif.¹⁸

Kesamaan dengan penelitian tersebut adalah menggunakan model pembelajaran berbasis masalah sebagai kelas eksperimen dan model pembelajaran kooperatif sebagai kelas kontrol. Perbedaannya adalah model pembelajaran pada penelitian sebelumnya yaitu model pembelajaran berbasis masalah menggunakan metode *problem solving* dan model pembelajaran kooperatif menggunakan metode kooperatif tipe *STAD* sedangkan penelitian ini menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dan model pembelajaran kooperatif dan tidak menggunakan metode.

¹⁸ Nani Faujiah, *Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Solvin) dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achievement (STAD) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Kalor di Kelas VII MTSN 1 Model Palangka Raya Tahun Ajaran 2013/2014*, Skripsi, Paalangka Raya, 2014, h. 108

Variabel terikat pada penelitian sebelumnya hanya hasil belajar sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini yaitu kreativitas dan hasil belajar, materi yang diambil pada penelitian sebelumnya yaitu suhu dan kalor tetapi pada penelitian ini yaitu fluida statis, siswa yang diajarkan pada penelitian sebelumnya yaitu siswa SMP sedangkan pada penelitian ini adalah siswa SMA.

Penelitian yang dilakukan oleh Nunung Nurlaila hasil penelitian ini didapat perbandingan prestasi belajar pada ranah kognitif *PBL problem solving* 74,47 dan *PBL problem posing* 77,71. Pada ranah afektif metode *PBL problem solving* 78,56 sedangkan *PBL problem posing* 79,41. Pada ranah psikomotor metode *PBL problem solving* 89,71 sedangkan *PBL problem posing* 91,29, serta kreativitas berpengaruh terhadap prestasi belajar kognitif, afektif, dan psikomotorik. Secara umum, kedua model pembelajaran tersebut memberikan hasil positif terhadap prestasi belajar siswa yang ditunjukkan dengan tingginya pencapaian hasil tes prestasi belajar yang diberikan.¹⁹ Kesamaan pada penelitian tersebut terdapat pada variabel terikatnya yaitu kreativitas, namun dari kesamaan variabel terikat juga terdapat perbedaan yaitu pada model pembelajaran yang digunakan. Penelitian sebelumnya memiliki kekurangan yaitu memerlukan waktu yang lama. Maka, untuk mengurangi kekurangan pada penelitian sebelumnya yaitu dengan hanya mengambil point-point penting didalam pelaksanaan proses pembelajaran.

¹⁹ Nunung Nurlaila, *Pembelajaran Fisika Dengan PBL Menggunakan Problem Solving Dan Problem Posing Ditinjau Dari Kreativitas Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa*, *Jurnal Inkuiri Vol 2*, 2013, h. 116

Penelitian yang dilakukan oleh Urip Nurwijayanto Prabowo hasil penelitian ini adalah kreativitas siswa dalam dimensi kognitif, afektif, dan psikomotorik meningkat diiringi oleh peningkatan ketuntasan belajar klasikal. Berdasarkan penelitian disimpulkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe investigasi kelompok pada sub pokok bahasan fluida dinamis dapat meningkatkan kreativitas siswa kelas XI IPA 3. Oleh karena itu, model pembelajaran kooperatif tipe investigasi kelompok dapat diterapkan oleh guru sebagai model pembelajaran untuk meningkatkan kreativitas siswa.²⁰

Kesamaan pada penelitian tersebut adalah variabel terikat yaitu kreativitas. Sedangkan perbedaannya yaitu model pembelajaran yang diterapkan, kreativitas yang diukur pada penelitian sebelumnya terdiri dari kreativitas dimensi kognitif (berpikir kreatif), dimensi afektif, dan dimensi psikomotorik, pada penelitian ini hanya melihat kreativitas dimensi kognitif saja (berpikir kreatif), pengukuran kreativitas pada penelitian sebelumnya dilakukan setiap masuk RPP dan pada penelitian ini hanya mencari perbedaan kreativitas siswa sehingga kreativitas dilihat dari hasil *pretest* dan *posttest* sebelum dan setelah diberikan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran yang diterapkan, materi fisika yang diterapkan adalah fluida dinamis sedangkan pada penelitian ini adalah fluida statis. Keterbatasan penelitian sebelumnya adalah pelaksanaan penelitian membutuhkan waktu yang cukup banyak dari pada waktu yang direncanakan pada RPP, dan pembelajaran kooperatif tipe

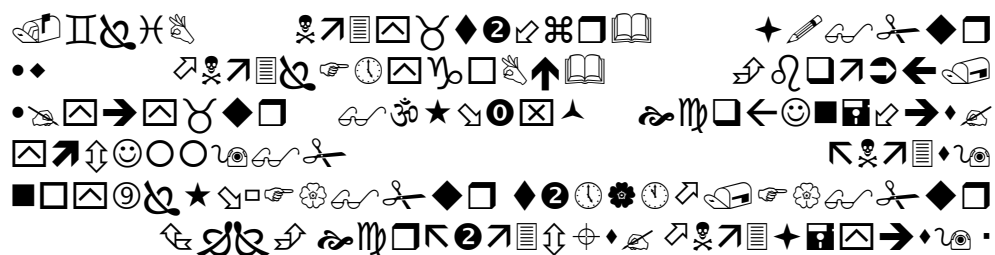
²⁰ Urip Nurwijayanto Prabowo, *Penerapan Model Pembelajaran Tipe Investigasi Kelompok untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa SMAN 1 Pemalang pada Materi Fluida Dinamis*, Skripsi, UNNES, h. 69

investigasi kelompok membagi siswa dalam kelompok-kelompok kecil sehingga guru harus memberikan bimbingan dan arahan secara berulang kepada tiap-tiap kelompok. Jadi, untuk menghindari keterbatasan tersebut maka peneliti menggunakan model pembelajaran kooperatif secara umum dan tidak mengukur kreativitas pada tiap pertemuan.

B. Deskripsi Teoritik

1. Konsep Belajar

Pengertian belajar telah mengalami perkembangan secara evolusi, sejalan dengan perkembangan cara pandang dan pengalaman para ilmuwan. Pengertian belajar dapat didefinisikan sesuai dengan nilai filosofis yang dianut dan pengalaman para ilmuwan atau pakar itu sendiri dalam membelajarkan para siswa.²¹ Dalam aktivitas kehidupan manusia sehari-hari hampir tidak pernah dapat terlepas dari kegiatan belajar, baik ketika melaksanakan aktivitas sendiri, maupun di dalam suatu kelompok tertentu. Terkait hal tersebut, terdapat pada Al-Qur'an surah *An-Nahl* ayat 78 sebagai berikut :



²¹ Nanang Hanafiah dan Cucu Suhana, *Konsep Strategi Pembelajaran*, Bandung : Refika Aditama, 2012, h.5

Artinya : 78. *dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam Keadaan tidak mengetahui sesuatupun, dan Dia memberi kamu pendengaran, penglihatan dan hati, agar kamu bersyukur.*

Ayat di atas merupakan salah satu bukti kuasa Allah menghidupkan kembali siapa yang meninggal dunia. Ayat tersebut menyatakan: sebagaimana Allah mengeluarkan kamu berdasar kuasa dan ilmu-Nya dari perut ibu-ibu kamu, sedang tadinya kamu tidak wujud, maka demikian juga Dia dapat mengeluarkan kamu dari perut bumi dan menghidupkan kamu kembali. Ketika Dia mengeluarkan kamu dari ibu-ibu kamu, kamu semua dalam keadaan tidak mengetahui sesuatu pun yang ada disekeliling kamu dan dia menjadikan buat kamu pendengaran, penglihatan, dan aneka hati sebagai bekal dan alat-alat untuk meraih pengetahuan agar kamu bersyukur dengan menggunakan alat-alat tersebut sesuai dengan tujuan Allah menganugerahkannya kepada kamu.²²

Firman-Nya di atas menunjuk kepada *alat-alat* pokok yang digunakan guna meraih pengetahuan. Alat pokok pada objek yang bersifat material adalah mata dan telinga, sedang pada objek yang bersifat immaterial adalah akal dan hati. Dalam pandangan al-Qur'an, ada wujud yang tidak tampak betapapun tajamnya mata kepala atau pikiran. Banyak hal yang tidak dapat terjangkau oleh indra bahkan oleh akal manusia, yang dapat menangkapnya hanyalah hati melalui wahyu, ilham atau intuisi. Dari sini pula sehingga al-Qur'an, disamping menuntun dan mengarahkan pendengaran dan

²² M. Quraish Shihab, *Al-lubab: Makna, Tujuan, Pelajaran dari Surah-Surah Al-Qur'an*, Tangerang: Lentera Hati, 2012, h. 180

penglihatan, juga memerintahkan agar mengasah akal, yakni daya pikir, dan mengasah pula daya kalbu.²³

Belajar juga merupakan komponen ilmu pendidikan yang berkenaan dengan tujuan dan bahan acuan interaksi, baik yang bersifat eksplisit maupun implisit (tersembunyi). Teori-teori yang dikembangkan dalam komponen ini meliputi antara lain teori tentang tujuan pendidikan, organisasi kurikulum, isi kurikulum dan modul-modul pengembangan kurikulum. Kegiatan atau tingkah laku belajar terdiri dari kegiatan psikis dan fisis yang saling bekerjasama secara terpadu. Sejalan dengan itu, belajar dapat dipahami sebagai berusaha atau berlatih supaya mendapat suatu kepandaian. Dalam implementasinya, belajar adalah kegiatan individu memperoleh pengetahuan, prilaku, dan keterampilan dengan cara mengolah bahan ajar.²⁴

Salah satu tanda seseorang telah belajar sesuatu adalah adanya perubahan tingkah laku dalam dirinya. Tingkah laku tersebut menyangkut perubahan yang bersifat pengetahuan (kognitif), keterampilan (psikomotorik), dan yang menyangkut nilai dan sikap (afektif). Salah satu definisi belajar yang cukup sederhana yang mudah diingat adalah yang dikemukakan oleh Gegne yaitu belajar adalah suatu perubahan prilaku yang

²³ M. Quraish Shihab, *Tafsir Al- Misbah: Pesan, Kesan, dan Keserasian al-Qur'an*, Volume 6, Jakarta: Lentera Hati, 2002 h. 672

²⁴ Syaiful Sagala, *Konsep dan Makna Pembelajaran*, Bandung : Alfabeta, h.11-12

relatif menetap yang dihasilkan dari pengalaman masa lalu ataupun dari pembelajaran yang bertujuan/direncanakan.²⁵

Dari berbagai perspektif pengertian belajar sebagaimana dijelaskan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu aktivitas mental (psikis) yang berlangsung dalam interaksi dengan lingkungannya yang menghasilkan suatu perubahan pada diri siswa. Adapun ciri-ciri belajar yaitu sebagai berikut :

- a. Adanya kemampuan baru atau perubahan. Perubahan tingkah laku tersebut bersifat pengetahuan, keterampilan, nilai dan sikap.
- b. Perubahan itu tidak berlangsung sesaat saja, melainkan menetap atau dapat disimpan.
- c. Perubahan itu tidak terjadi begitu saja, melainkan harus dengan usaha. Perubahan terjadi akibat interaksi dengan lingkungan.
- d. Perubahan tidak semata-mata disebabkan oleh pertumbuhan fisik atau kedewasaan, tidak karena kelelahan, penyakit atau pengaruh obat-obatan.²⁶

2. Model Pembelajaran

Model secara bahasa dinamakan sebagai suatu objek atau konsep yang digunakan untuk mempresentasikan suatu hal. Sesuatu yang nyata dan dikonversi untuk sebuah bentuk yang lebih konprehensif.²⁷ Sedangkan

²⁵ Evelin Saregar da Hartini Nara, *Teori Belajar dan Pembelajaran*, Bogor : Ghalia Indonesia, 2010, h. 3

²⁶ *Ibid.* h. 6

²⁷ Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu*, Jakarta : Bumi Aksara, 2010, h. 22

pembelajaran adalah membelajarkan siswa menggunakan asas pendidikan maupun teori belajar yang merupakan penentu utama keberhasilan pendidikan, dengan proses komunikasi dua arah, dimana pihak guru yang mengajar sebagai pendidik, sedangkan belajar dilakukan oleh siswa.²⁸

Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman yang digunakan dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam tutorial dan untuk menentukan perangkat-perangkat pembelajaran termasuk didalamnya buku-buku, film, komputer, kurikulum dan lain-lain. Joyce menyatakan bahwa setiap model pembelajaran mengarahkan kita kedalam mendesain pembelajaran untuk membantu siswa sedemikian rupa sehingga tujuan pembelajaran tercapai.²⁹

Istilah model pembelajaran mempunyai makna yang lebih luas daripada strategi, metode atau prosedur. Model pembelajaran mempunyai empat ciri khusus yang tidak dimiliki oleh strategi, metode, atau prosedur. Ciri-ciri tersebut adalah (1) rasional teoritis logis yang disusun oleh para pencipta atau pengembangannya; (2) landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana siswa belajar (tujuan pembelajaran yang akan dicapai); (3) tingkah laku mengajar yang diperlukan agar model tersebut dapat dilaksanakan dengan

²⁸ Syaiful Sagala, *konsep dan Makna Pembelajaran*, Bandung : ALFABETA, 2005, h. 61

²⁹ Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu*, h. 22

berhasil; dan (4) lingkungan belajar yang diperlukan agar tujuan pembelajaran itu dapat tercapai.³⁰

3. Model Pembelajaran Berbasis Masalah

a. Konsep Pembelajaran Berbasis Masalah

Pendidikan pada abad ke-21 berhubungan dengan permasalahan baru yang ada di dunia nyata. Pendekatan pembelajaran berbasis masalah berkaitan dengan penggunaan intelegensi dari dalam diri individu yang berada dalam sebuah kelompok orang, atau lingkungan untuk memecahkan masalah yang bermakna, relevan dan kontekstual.³¹

Istilah pembelajaran berbasis masalah diadopsi dari istilah inggris *Problem Based Learning*. Model pembelajaran berbasis masalah ini dikenal sejak zaman John Dewey. Pada Saat ini model pembelajaran berbasis masalah mulai diangkat sebab ditinjau secara umum terdiri dari menyajikan kepada siswa situasi masalah yang autentik dan bermakna yang dapat memberikan kemudahan kepada mereka untuk melakukan penyelidikan dan penemuan.³²

Pembelajaran berbasis masalah merupakan pendekatan yang efektif untuk pengajaran proses berpikir tingkat tinggi. Pembelajaran ini membantu siswa untuk memproses informasi yang sudah jadi dalam benaknya dan menyusun pengetahuan mereka sendiri tentang dunia sosial dan sekitarnya. Pembelajaran ini cocok untuk mengembangkan

³⁰ *Ibid.* hal. 23

³¹ Rusman, *Model-Model Pembelajaran*, Jakarta : RajaGrafindo Persada, 2011, h. 230

³² Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu*, h. 91

pengetahuan dasar maupun kompleks.³³ Kondisi yang harus dipelihara adalah suasana kondusif, terbuka, negosiasi, demokratis, suasana nyaman dan menyenangkan agar siswa dapat berpikir optimal. Indikator model pembelajaran ini adalah metakognitif, elaborasi (analisis), interpretasi, induksi, identifikasi, investigasi, eksplorasi, konjektur, sintesis, generalisasi, dan inkuiri.³⁴

Pembelajaran berbasis masalah juga merupakan pembelajaran yang penyampaian dilakukan dengan cara menyajikan suatu permasalahan, mengajukan pertanyaan, memfasilitasi penyelidikan, dan membuka dialog. Permasalahan yang dikaji dalam pembelajaran ini hendaknya merupakan permasalahan kontekstual yang ditemukan oleh siswa dalam kehidupan sehari-hari. Permasalahannya harus dipecahkan dengan menerapkan beberapa konsep yang secara simultan dipelajari dan tercakup dalam kurikulum mata pelajaran, dimana permasalahan tersebut pada umumnya di selesaikan dalam beberapa kali pertemuan karena merupakan permasalahan multikonsep, bahkan dapat merupakan masalah multidisiplin ilmu.³⁵

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis masalah merupakan model pembelajaran yang melatih dan mengembangkan kemampuan untuk menyelesaikan masalah dari

³³*Ibid*, h.92

³⁴ Femier Liadi dan Aswan, *Strategi dan Model Pembelajaran Berbasis PAIKEM*, Banjarmasin : Pustaka Banua, 2013, h.178

³⁵*Ibid*, h.128

kehidupan aktual siswa untuk merangsang kemampuan berpikir siswa mengenai permasalahan yang diberikan.

b. Ciri-ciri Pembelajaran Berbasis Masalah

Menurut Arend, berbagai pengembang pembelajaran berbasis masalah memiliki karakteristik. Adapun ciri-ciri pembelajaran berbasis masalah yaitu sebagai berikut :

- 1) Pengajuan pertanyaan atau masalah. Pengajaran berbasis masalah mengorganisasikan pengajaran disekitar pertanyaan dan masalah yang dua-duanya secara sosial penting dan secara pribadi bermakna untuk siswa.³⁶
- 2) Berfokus pada keterkaitan antar disiplin. Meskipun pembelajaran berbasis masalah berpusat pada pelajaran tertentu, masalah yang dipilih benar-benar nyata agar dalam pemecahannya siswa dapat meninjau dari berbagai mata pelajaran lain.³⁷
- 3) Penyelidikan autentik. Pembelajaran berbasis masalah mengharuskan siswa melakukan penyelidikan autentik untuk mencari penyelesaian nyata terhadap masalah nyata. Siswa harus menganalisis dan mendefinisikan masalah, menyusun hipotesis, mengumpulkan informasi, melakukan percobaan, membuat inferensi, dan membuat kesimpulan.

³⁶ Mohammad Jauhar, *Implementasi PAIKEM dari Behavioristik sampai konstruktivistik*, Jakarta: Prestasi Pustakaraya, h. 87

³⁷ *Ibid.*

- 4) Menghasilkan produk dan memamerkannya. Pembelajaran berbasis masalah menuntut siswa untuk menghasilkan produk siswa tertentu dalam bentuk karya nyata atau artifak dan peragaan yang menjelaskan atau mewakili bentuk penyelesaian masalah yang siswa temukan. Produk tersebut dapat berupa laporan, model fisik, video, maupun program komputer. Karya nyata dan peragaan direncanakan oleh siswa untuk mendemonstrasikan kepada teman-temannya yang lain tentang apa yang telah dipelajari dan menyediakan suatu alternatif segar terhadap laporan siswa.³⁸
- 5) Kolaborasi. Pembelajaran berbasis masalah dicirikan oleh siswa yang bekerja satu dengan yang lainnya paling sering secara berpasangan atau dalam kelompok kecil. Bekerjasama memberikan motivasi untuk secara berkelanjutan terlibat dalam tugas-tugas kompleks dan memperbanyak peluang untuk berbagi inkuiri dan dialog dan untuk mengembangkan keterampilan.³⁹

c. Tujuan Pembelajaran Berbasis Masalah

Tujuan belajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah terkait dengan penguasaan materi pengetahuan, keterampilan menyelesaikan masalah, belajar multi disiplin, dan keterampilan hidup.⁴⁰

Pembelajaran berdasarkan memiliki tujuan sebagai berikut :

³⁸ *Ibid.*

³⁹ *Ibid*, h. 89

⁴⁰ Ridwan Abdullah Sani, *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*, h.129

- 1) Membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan pemecahan masalah
- 2) Belajar peranan orang dewasa yang autentik
- 3) Menjadi pembelajar yang mandiri.⁴¹

d. Tahapan Pembelajaran Berbasis Masalah

Pembelajaran berbasis masalah juga telah dikembangkan sebagai sebuah model pembelajaran dengan sintaks belajar sebagai berikut.⁴²

Tabel 2.1
Tahapan Pembelajaran Berbasis Masalah

Fase	Indikator	Kegiatan guru
1	Orientasi siswa pada masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan, memotivasi siswa terlibat pada aktivitas pemecahan masalah
2	Mengorganisasikan siswa untuk belajar	Membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut
3	Membimbing pengalaman individual/kelompok	Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, dan membantu mereka untuk berbagai tugas dengan temannya.
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka lakukan.

Sumber : Trianto *Model Pembelajaran Terpadu*

e. Kelebihan dan Kelemahan Pembelajaran Berbasis Masalah

Sebagai suatu model pembelajaran, model pembelajaran berbasis masalah memiliki beberapa keunggulan, diantaranya:

⁴¹ Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu* , Jakarta : Bumi Aksara, 2010, h. 95

⁴² *Ibid*, h.157

- 1) Siswa dilibatkan pada kegiatan belajar sehingga pengetahuannya benar-benar diserapnya dengan baik.⁴³
- 2) Teknik yang cukup bagus untuk lebih memahami isi pelajaran.⁴⁴
- 3) Menantang kemampuan siswa serta memberikan kepuasan untuk menentukan pengetahuan baru bagi siswa.⁴⁵
- 4) Membantu siswa bagaimana mentrasfer pengetahuan mereka untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata.
- 5) Membantu siswa untuk mengembangkan pengetahuan barunya dan bertanggungjawab dalam pembelajaran yang mereka lakukan.⁴⁶
- 6) Mengembangkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis dan mengembangkan kemampuan mereka untuk menyesuaikan dengan pengetahuan baru.
- 7) Mengembangkan minat siswa untuk secara terus menerus belajar.
- 8) Metode ini merangsang pengembangan kemampuan berpikir siswa secara kreatif dan menyeluruh.⁴⁷

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa strategi pembelajaran berbasis masalah harus dimulai dengan kesadaran adanya masalah yang harus dipecahkan. Pada tahapan ini guru membimbing siswa pada kesadaran adanya kesenjangan atau gap yang dirasakan oleh manusia

⁴³ Mohammad Jauhar, *Implementasi PAIKEM dari Behavioristik sampai konstruktivistik*, h. 87

⁴⁴ Wina sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, h. 220-221

⁴⁵ *Ibid.*

⁴⁶ *Ibid.*

⁴⁷ Syaiful Bahri, *Strategi Belajar Mengajar*, Jakarta : Rineka Cipta, 2002 h. 104-105

atau lingkungan sosial. Kemampuan yang harus dicapai oleh siswa, pada tahapan ini adalah siswa dapat menentukan atau menangkap kesenjangan yang terjadi dari berbagai fenomena yang ada.⁴⁸

Disamping keunggulannya, model ini juga mempunyai kelemahan, yaitu :

- 1) Manakala siswa tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka mereka akan merasa enggan untuk mencoba.⁴⁹
- 2) Keberhasilan strategi pembelajaran ini membutuhkan cukup waktu untuk persiapan.
- 3) Tanpa pemahaman mengapa mereka berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka mereka tidak akan belajar apa yang mereka ingin pelajari.⁵⁰

4. Model Pembelajaran Kooperatif

a. Konsep pembelajaran kooperatif

Salah satu strategi dari model pembelajaran adalah strategi pembelajaran kooperatif dalam istilah asing yaitu *Cooperative Learning*. Pembelajaran kooperatif dikembangkan dari teori belajar konstruktivisme yang lahir dari gagasan Piaget dan Vygotsky. Berdasarkan penelitian Piaget yang pertama dikemukakan bahwa pengetahuan itu dibangun dalam pikiran anak. Piaget menekankan bahwa belajar adalah sebuah

⁴⁸ Abdul Muiz Lidinillah, *Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning)*, pdf.

⁴⁹ Wina sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, h. 220-221

⁵⁰ *Ibid.*

proses aktif dan pengetahuan disusun dalam pikiran siswa. Oleh karena itu, belajar adalah tindakan kreatif dimana konsep dan kesan dibentuk dengan memikirkan objek dan peristiwa, serta bereaksi dengan peristiwa tersebut.

Model pembelajaran kooperatif merupakan strategi pembelajaran yang akhir-akhir ini menjadi perhatian dan dianjurkan para ahli pendidikan untuk digunakan. Slavin mengemukakan dua alasan, *pertama*, beberapa hasil penelitian membuktikan bahwa penggunaan pembelajaran kooperatif dapat meningkatkan prestasi hasil belajar siswa sekaligus dapat meningkatkan kemampuan hubungan sosial, menumbuhkan sikap menerima kekurangan diri dan orang lain, serta dapat meningkatkan harga diri. *Kedua*, pembelajaran kooperatif dapat merealisasikan pengetahuan dengan keterampilan. Dari dua alasan tersebut, maka pembelajaran kooperatif merupakan bentuk pembelajaran yang dapat memperbaiki sistem pembelajaran yang selama ini memiliki kelemahan.⁵¹

Pembelajaran kooperatif adalah model pembelajaran yang mengutamakan kerja sama untuk mencapai tujuan pembelajaran. Pembelajaran kooperatif merupakan bentuk pembelajaran dengan cara siswa belajar dan bekerja dalam kelompok-kelompok kecil secara

⁵¹ *Ibid*, h. 242

kolaboratif, yang anggotanya terdiri dari 4 sampai dengan 6 orang, dengan struktur kelompok yang bersifat heterogen.⁵²

b. Tujuan pembelajaran kooperatif

Tujuan pembelajaran kooperatif berbeda dengan kelompok tradisional yang menerapkan sistem kompetisi, dimana keberhasilan individu diorientasikan pada kegagalan orang lain. Sedangkan menurut Slavin tujuan dari pembelajaran kooperatif adalah menciptakan situasi dimana keberhasilan individu ditentukan atau dipengaruhi oleh keberhasilan kelompoknya.⁵³ Pembelajaran kooperatif mempunyai beberapa tujuan, diantaranya :

- 1) Meningkatkan kinerja siswa dalam tugas-tugas akademik. Model kooperatif ini memiliki keunggulan dalam membantu siswa untuk memahami konsep-konsep yang sulit;
- 2) Agar siswa dapat menerima teman-temannya yang mempunyai berbagai perbedaan latar belakang;
- 3) Mengembangkan keterampilan sosial siswa; berbagi tugas, aktif bertanya, menghargai pendapat orang lain, memancing teman untuk bertanya, mau menjelaskan ide atau pendapat, dan bekerja dalam kelompok.⁵⁴

⁵² Abdul Majid, *Strategi Pembelajaran*, Bandung : Remaja Rosdakarya, 2013, h. 174

⁵³ Mohammad Jauhar, *Implementasi PAIKEM dari Behavioristik sampai konstruktivistik*, h. 87

⁵⁴ Abdul Majid, *Strategi Pembelajaran*, h. 175

c. Ciri-ciri pembelajaran kooperatif

Pembelajaran kooperatif mempunyai ciri atau karakteristik sebagai berikut :

- 1) Siswa bekerja dalam kelompok untuk menuntaskan materi belajar;
- 2) Kelompok dibentuk dari siswa yang memiliki keterampilan tinggi, sedang, dan rendah (heterogen);
- 3) Apabila memungkinkan, anggota kelompok berasal dari ras, budaya, suku dan jenis kelamin yang berbeda;
- 4) Penghargaan lebih berorientasi pada kelompok dari pada individu.

Pembelajaran kooperatif mencerminkan padangan bahwa manusia belajar dari pengalaman dan partisipasi aktif dalam kelompok kecil membantu siswa belajar keterampilan sosial, sementara itu secara bersamaan mengembangkan sikap demokrasi dan keterampilan berpikir logis.⁵⁵

d. Tahapan pembelajaran kooperatif

Ada enam langkah utama atau tahapan dalam pembelajaran yang menggunakan model kooperatif, tahapan tersebut terdapat dalam tabel di bawah ini :

Tabel 2.2
Tahapan Pembelajaran Kooperatif

Fase	Indikator	Kegiatan guru
1	Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa	Menyampaikan semua tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada pembelajaran tersebut, dan memotivasi siswa belajar
2	Menyajikan informasi	Menyajikan informasi kepada siswa dengan

⁵⁵ *Ibid.* h. 176

		jalan mendemonstrasikan, atau melalui bahan bacaan
3	Mengorganisasikan siswa kedalam kelompok-kelompok belajar	Menjelaskan kepada siswa bagaimana membentuk kelompok belajar dan membantu setiap kelompok agar melakukan transisi secara efisien
4	Membimbing kelompok bekerja dan belajar	Membimbing kelompok-kelompok belajar pada saat mereka mengerjakan tugas
5	Evaluasi	Mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari, atau masing-masing kelompok atau mempresentasikan hasil kerjanya
6.	Memberikan Penghargaan	Mencari cara-cara untuk menghargai upaya atau hasil belajar individu maupun kelompok ⁵⁶

Sumber: Abul Majid *Strategi Pembelajaran*

e. Kelebihan dan kekurangan pembelajaran kooperatif

Kelebihan pembelajaran kooperatif sebagai suatu strategi pembelajaran diantaranya⁵⁷ :

- 1) Siswa tidak terlalu menggantungkan pada guru, akan tetapi dapat menambah kemampuan berpikir sendiri, menemukan informasi dari berbagai sumber, dan belajar dari siswa yang lain.
- 2) Mengembangkan kemampuan mengungkapkan ide atau gagasan dengan kata-kata verbal dan membandingkannya dengan ide-ide orang lain.
- 3) Membantu untuk respek pada orang lain dan menyadari akan segala keterbatasannya serta menerima segala perbedaan.⁵⁸
- 4) Pembelajaran kooperatif merupakan strategi yang cukup ampuh untuk meningkatkan prestasi akademik sekaligus kemampuan sosial,

⁵⁶ *Ibid.*

⁵⁷ Wina sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, h. 249

⁵⁸ *Ibid.* h. 250

termasuk mengembangkan rasa harga diri, hubungan interpersonal yang positif dengan yang lain, mengembangkan keterampilan memanfaatkan waktu, dan sikap positif terhadap sekolah.

- 5) Mengembangkan kemampuan siswa untuk menguji ide dan pemahamannya sendiri, menerima umpan balik. Siswa dapat praktik memecahkan masalah tanpa takut membuat kesalahan, karena keputusan yang dibuat adalah tanggung jawab kelompok.
- 6) Interaksi selama kooperatif berlangsung dapat meningkatkan motivasi dan memberikan rangsangan untuk berpikir.⁵⁹

Disamping keunggulannya, model pembelajaran kooperatif juga mempunyai kelemahan yaitu sebagai berikut :

- 1) Untuk memahami dan mengerti filosofis pembelajaran kooperatif memerlukan waktu. Siswa yang dianggap memiliki kelebihan, mereka akan merasa terhambat oleh siswa yang dianggap kurang memiliki kemampuan. Akibatnya, keadaan ini akan mengganggu iklim kerja sama dalam kelompok.
- 2) Keberhasilan pembelajaran kooperatif dalam upaya mengembangkan kesadaran berkelompok memerlukan periode waktu yang cukup panjang. Hal ini tidak mungkin dapat tercapai hanya dengan satu kali atau sesekali penerapan strategi ini.⁶⁰

⁵⁹ *Ibid.*

⁶⁰ *Ibid.* h. 251

5. Kreativitas

a. Konsep Kreativitas

Kreativitas merupakan ciri aspek dunia kehidupan disekitar kita.⁶¹ Kreativitas ditandai dengan menciptakan sesuatu yang belum ada atau kecenderungan untuk menghadirkan sesuatu. Kreativitas dapat didefinisikan sebagai “proses” untuk menghasilkan sesuatu yang baru dari elemen yang ada dengan menyusun kembali elemen tersebut.

Para ahli secara umum berpendapat bahwa kreativitas dapat dikembangkan di dalam diri siswa, melalui proses belajar yang mencakup: Perkembangan imajinasi, menghasilkan sesuatu yang orisnial, meningkatkan produktivitas, penyelesaian masalah dan menghasilkan sesuatu yang bernilai. Orisinilitas terkait dengan kemampuan siswa untuk mengembangkan ide atau produk dengan cara yang baru. Pengembangan kreativitas siswa juga terkait pengembangan karakteristik kognitif yang berkontribusi terhadap perilaku kreatif, yakni: kemahiran, fleksibilitas, visualisasi, imajinasi, ekspresi dan keterbukaan.⁶²

Kreativitas dalam perkembangannya sangat terkait dengan empat aspek⁶³, yaitu sebagai berikut :

⁶¹Mulyasa. *Menjadi guru profesional menciptakan pembelajaran kreatif dan menyenangkan* Bandung: Rosdakarya, 2011, hal. 45

⁶²Ridwan Abdullah Sani, *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*, h.25

⁶³Utami Munandar, *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*, Jakarta : Rineka Cipta, 2012, h. 27

- 1) Aspek pribadi, kreativitas muncul dari interaksi pribadi yang unik dengan lingkungannya.
- 2) Aspek pendorong, kreativitas dalam perwujudannya memerlukan dorongan internal maupun dorongan eksternal dari lingkungan.⁶⁴
- 3) Aspek proses, menurut Torrance kreativitas adalah proses merasakan dan mengamati adanya masalah, membuat dugaan tentang kekurangan (masalah) ini, menilai dan menguji dugaan atau hipotesis, kemudian mengubah dan mengujinya lagi, dan akhirnya menyampaikan hasil-hasilnya. Proses kreatif mengikuti beberapa tahap, yaitu persiapan, inkubasi, iluminasi, dan verifikasi.
- 4) Aspek produk, menekankan bahwa apa yang dihasilkan dari proses kreativitas ialah sesuatu yang baru, orisinal, dan bermakna.⁶⁵

Kecerdasan dan kreativitas seringkali dihubungkan, ada pendapat yang mengatakan bahwa siswa yang tingkat kecerdasannya tinggi berbeda-beda kreativitasnya dan siswa yang kreativitasnya tinggi berbeda-beda pula kecerdasannya, hal ini karena berfikir analisis dan berfikir kreatif berbeda. Siswa yang tinggi tingkat kecerdasannya tidak selalu menunjukkan tingkat kreativitas yang tinggi dan banyak siswa yang tinggi kreativitasnya tidak selalu tinggi tingkat kecerdasannya.⁶⁶

⁶⁴*Ibid.*

⁶⁵*Ibid.*

⁶⁶Yatim Riyanto, *Paradigma baru pembelajaran*, Jakarta : Kencana, 2009, h. 32

Berdasarkan karakteristik kreativitas diharapkan guru dapat mengembangkan kreativitas siswa dengan mengajukan pertanyaan divergen atau pertanyaan terbuka dan mendorong siswa melakukan eksperimen secara tekun. Beberapa tindakan yang dilakukan oleh guru untuk dapat membuat siswa berperilaku kreatif, misalnya:

- 1) Memberikan tugas yang tidak hanya memiliki satu jawaban yang benar
- 2) Menoleransi jawaban yang nyeleneh.
- 3) Menekankan pada proses bukan hanya hasil saja
- 4) Membuat siswa untuk berani mencoba, menentukan sendiri yang kurang jelas/lengkap informasi, dan memiliki interpretasi sendiri terkait pengetahuan/kejadian.
- 5) Memberikan keseimbangan antara kegiatan terstruktur dan spontan.⁶⁷

b. Alat Ukur Kreativitas

Kreativitas merupakan suatu konstruk yang multi-dimensi, yang terdiri dari berbagai dimensi salah satu diantaranya adalah dimensi kognitif (berpikir kreatif). Menurut Guilford kreativitas merupakan kemampuan berpikir divergen, yaitu bentuk pemikiran terbuka, yang menjajaki bermacam-macam kemungkinan jawaban terhadap suatu persoalan atau masalah. Proses berpikir divergen merupakan

⁶⁷ Ridwan Abdullah Sani, *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*, h.25

kemampuan berpikir dengan menganalisis seluruh permasalahan yang ada, mencari sintesisnya dan kemudian melakukan evaluasi.

Berdasarkan uraian di atas, maka untuk mengukur potensi kreatif digunakan pendekatan tes yang mengukur unsur-unsur kreativitas mencakup komponen sebagai berikut :

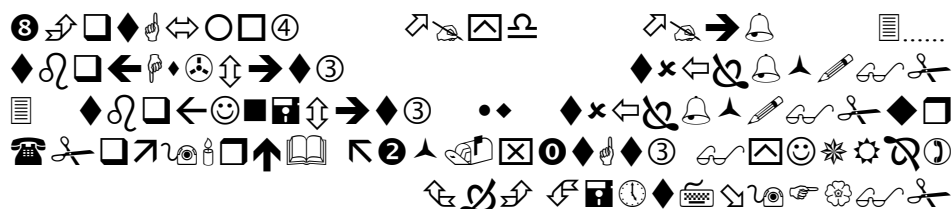
- 1) Kelancaran (*Fluency*), yaitu memberikan macam-macam penafsiran terhadap suatu masalah atau dapat disebut pula dengan mencetuskan banyak gagasan, jawaban, dan penyelesaian masalah.
- 2) Keluwesan (*Flexibility*), yaitu memberikan macam-macam cara yang berbeda untuk menyelesaikan masalah, menghasilkan gagasan, jawaban atau pertanyaan yang bervariasi.
- 3) Orisinalitas (*Originality*), yaitu menggunakan cara baru dalam menyelesaikan masalah berdasarkan modifikasi cara lama, atau bisa disebut dengan menemukan unsur-unsur yang tidak biasa dari unsur-unsur yang biasa.
- 4) Elaborasi (*Elaboration*), menuliskan kegunaan objek yang diberikan atau disebut pula dengan kemampuan merinci.⁶⁸

6. Hasil Belajar

Hasil belajar dapat diartikan sebagai hasil dari proses belajar. Jadi hasil itu adalah besarnya skor tes yang dicapai siswa setelah mendapat perlakuan selama proses belajar mengajar berlangsung. Belajar menghasilkan suatu

⁶⁸ Utami Munandar, *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*, h. 59

perubahan pada siswa, perubahan yang terjadi akibat proses belajar yang berupa pengetahuan, pemahaman, keterampilan, dan sikap.⁶⁹ Dalam Al-Qur'an disebutkan dalam surah Az-Zumar ayat 9 sebagai berikut:



Artinya : “9.”Adakah sama orang-orang yang mengetahui dengan orang-orang yang tidak mengetahui?” Sesungguhnya orang yang berakallah yang dapat menerima pelajaran”.⁷⁰

Kata *ya'lamun* pada ayat di atas ada juga ulama yang memahaminya sebagai kata yang tidak memerlukan objek. Maksudnya, siapa yang memiliki pengetahuan, apapun pengetahuan itu pasti tidak sama dengan yang tidak memilikinya. Hanya saja, jika makna tersebut yang dipilih harus digarisbawahi bahwa ilmu pengetahuan yang dimaksud adalah pengetahuan yang bermanfaat yang menjadikan seseorang mengetahui hakikat sesuatu lalu menyesuaikan diri dan amalnya dengan pengetahuan itu.⁷¹

Hasil belajar fisika merupakan 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

⁶⁹ Winkel, W. S, *Psikologi Pengajaran..* Jakarta: PT. Gramedia, 1996, h. 50

⁷⁰ Al-Qur'an Digital, contents, versi 2.1, 2004.

⁷¹ M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*, Jakarta: Lentera Hati, 2002, h.455

baik.⁷² Penilaian hasil belajar yang digunakan mencakup ranah kognitif, dan ranah psikomotorik yang diuraikan sebagai berikut:

a. Ranah Kognitif

Penilaian hasil belajar yang digunakan mencakup ranah kognitif melalui tes tulis.⁷³ Instrumen tes tulis yaitu berupa uraian dilengkapi pedoman penskoran. Kemampuan berpikir pada tingkat paling tinggi menurut taksonomi Bloom yang direvisi oleh Anderson dan Krathwohl adalah kreatif. Kemampuan berpikir tersebut seharusnya dibentuk dengan pembelajaran yang relevan.

Tabel 2.3
Tingkatan Taksonomi Bloom yang telah direvisi

Tingkatan	Taksonomi Bloom (1956)
C1	Mengingat
C2	Memahami
C3	Mengalikasikan
C4	Menganalisis
C5	Mengevaluasi
C6	Menciptakan

Sumber Ridwan Abdullah Sani *Pembelajaran Saintifik untuk Kurikulum 2013*

Berdasarkan tabel Taksonomi Bloom yang telah direvisi, maka dapat jelaskan kembali katagori-katagori dalam dimensi proses kognitif sebagai berikut :

- 1) Mengingat, yaitu proses mendapatkan kembali pengetahuan yang dibutuhkan dari memori jangka panjang. Proses mengingat merupakan hal yang penting sebagai bekal untuk belajar yang bermakna dan

⁷² Nana Sudjana. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya, 1990, h.

⁷³ Ridwan Abdullah Sani, *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*, h. 204

menyelesaikan masalah karena dapat dipakai dalam tugas-tugas yang lebih kompleks. Ada dua bagian dalam katagori ini yaitu mengenali dan mengingat kembali.⁷⁴

- 2) Memahami, yaitu menentukan makna dari pesan dalam pembelajaran, baik secara lisan, tulisan, dan grafis yang disampaikan dalam pembelajaran. Proses memahami yaitu menghubungkan pengetahuan “baru” dan pengetahuan lama mereka. Proses kognitif dalam katagori memahami meliputi menafsirkan, mencontohkan, mengklasifikasikan, merangkum, menyimpulkan, membandingkan dan menjelaskan.⁷⁵
- 3) Mengaplikasikan, yaitu melibatkan penggunaan prosedur-prosedur tertentu untuk mengerjakan soal latihan dan terdiri dari dua proses kognitif yakni mengeksekusi, dan mengimplementasikan.⁷⁶
- 4) Menganalisis, yaitu memecah-mecah materi menjadi bagian yang lebih kecil dan menentukan hubungan antar bagian, setiap bagian dan keseluruhan. Kategori proses kognitif yaitu membedakan, mengorganisasi, dan mengatribusikan.⁷⁷
- 5) Mengevaluasi, yaitu membuat keputusan berdasarkan kriteria dan standar, proses kognitif mencakup memeriksa dan mengkritik.⁷⁸

⁷⁴ Lorin W. Anderson, *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran , Pengajaran dan Asesmen Revisi Taksonomi Bloom*, Yogyakarta : Pustaka Pelajar, 2010, h. 103

⁷⁵ *Ibid*, h. 106

⁷⁶ *Ibid*, h. 116

⁷⁷ *Ibid*, h. 120

⁷⁸ *Ibid*, h. 125

- 6) Menciptakan, yaitu proses menyusun elemen-elemen menjadi sesuatu yang koheren atau fungsional. Proses kognitif dalam katagori ini yaitu merumuskan, merencanakan, memproduksi atau menghasilkan karya.⁷⁹

b. Ranah Psikomotorik

Kompetensi psikomotorik dinilai melalui penilaian kinerja, yaitu penilaian yang menuntut siswa mendemostrasikan suatu kompetensi tertentu dalam menggunakan tes praktik, dan penilaian portofolio. Instrumen yang digunakan berupa daftar cek atau skala penilaian yang dilengkapi dengan rubrik. Keterampilan psikomotorik dapat diukur melalui 4 aspek keterampilan yaitu sebagai berikut :

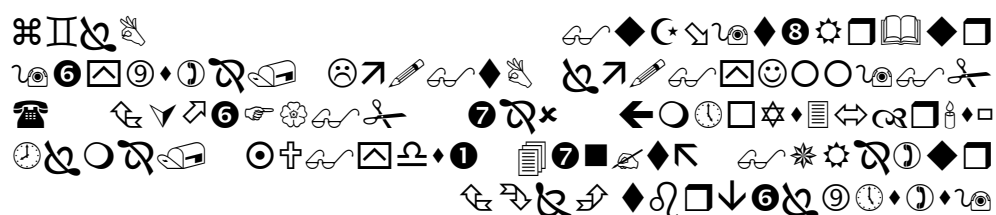
- 1) Persepsi (P_1), yakni memilih, membedakan, mempersiapkan, menyisihkan, menunjukkan, mengidentifikasi, menghubungkan.
- 2) Kesiapan (P_2), yakni memulai, bereaksi, memprakarsai, menanggapi, menunjukkan.
- 3) Gerakan terbimbing (P_3), yakni mempraktekkan, memainkan, mengikuti, mengerjakan, membuat, mencoba, memasang, membongkar.
- 4) Gerakan terbiasa (P_4), yakni mengoperasikan, membangun, memasang, memperbaiki, melaksanakan, mengerjakan, menyusun, menggunakan.⁸⁰

7. Materi Fluida Statis

⁷⁹ *Ibid*, h. 128

⁸⁰ Pupuh Fathurrohman dan M. Sobry Sutikno, *Strategi Belajar mengajar melalui Konsep Umum dan Konsep Islami*, Bandung : PT. Refika Aditama, 2007, h. 54

Keadaan bahan secara keseluruhan secara mudah dapat dibagi menjadi zat padat dan fluida. Zat padat cenderung tegar dan mempertahankan bentuknya, sementara fluida hanya tidak mempertahankan bentuknya tetapi mengalir. Fluida statis adalah fluida yang berada dalam fase tidak bergerak (diam) atau fluida dalam keadaan bergerak tetapi tak ada perbedaan kecepatan antar partikel fluida tersebut. Fluida meliputi cairan, yang mengalir di bawah pengaruh gravitasi sampai menempati daerah terendah yang mungkin dari penampungnya dan gas yang mengembang mengisi penampungnya tanpa peduli bentuknya.⁸¹ Dalam Al-Qur'an terkait hal tersebut ada pada surah *Al-Mu'minun* ayat 18 sebagai berikut :



Artinya: 18. dan Kami turunkan air dari langit menurut suatu ukuran; lalu Kami jadikan air itu menetap di bumi, dan Sesungguhnya Kami benar-benar berkuasa menghilangkannya.⁸²

Ayat di atas dikomentari oleh sejumlah pakar Mesir yang bekerja sama menyusun *Tafsir AL-Muntakhab* bahwa ayat ini mengisyaratkan fakta ilmu pengetahuan alam mengenai siklus air pada bumi. Air hujan yang turun di atas permukaan bumi itu kemudian membentuk sungai yang mengalirkan sumber kehidupan di daerah-daerah kering dan jauh untuk pada akhirnya bermuara di laut. Akan tetapi diantara air hujan itu ada yang meresap ke

⁸¹ Paul A Tipler, *Fisika untuk sains dan teknik*, Jakarta : Erlangga, 1998, h. 383

⁸² Al-Qur'an Digital, *Indeks:Sujud Tilawah (Fenomena Geografis Dalam Al-Qur'an:Peredaran Air Dalam Alam)*, versi 2.1, 2004.

dalam perut bumi untuk kemudian berpindah dari satu tempat ketempat lainnya. Seringkali air yang meresap itu menetap dan menjadi air tanah yang tersimpan di bawah kulit bumi untuk masa yang sangat panjang, seperti yang terdapat di bawah sahara barat Libya yang oleh beberapa penelitian mutakhir ditemukan telah berusia cukup lama.⁸³

Ayat di atas juga menunjukkan hikmah adanya distribusi air sesuai kadar yang telah ditentukan Allah Sang Maha Penentu, Yang Maha bijaksana untuk memberikan manfaat dan mencegah bahaya. Hikmah lain yang dapat diambil dari ayat ini adalah bahwa kehendak Allah menuntut tersimpannya sejumlah air di samudra dan di lautan yang dapat menjamin keseimbangan suhu dimuka bumi dan planet lainnya.⁸⁴

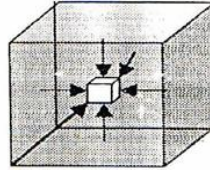
a. Tekanan

Konsep tekanan terutama berguna dalam membahas fluida dari fakta eksperimental ternyata fluida memberikan tekanan ke semua arah. Hal ini telah dikenal oleh perenang dan penyelam yang merasakan tekanan air diseluruh bagian badan mereka. Disetiap titik pada fluida yang diam, besarnya tekanan dari seluruh arah tetap sama.⁸⁵ Berdasarkan uraian di atas maka dapat dijelaskan pada gambar 2.1 berikut ini:

⁸³ M. Quraish Shihab, *Tafsir Al- Misbah : Pesan Kesan dan Keserasian Al-Qur'an, Volume 8*, Jakarta Lentera hati, 2002, h. 346

⁸⁴ *Ibid.*

⁸⁵ Douglas C. Giancoli, *Fisika jilid 1*, Jakarta : Erlangga, 2001, h. 326



Gambar. 2.1 Gaya yang di berikan oleh fluida pada dinding wadahnya tegak lurus dengan dinding tersebut di semua titik.

Gambar 2.1 menyatakan bahwa fluida tidak dapat menahan tegangan geser ataupun tegangan tarik. Oleh karena itu, satu-satunya tekanan dapat diberikan pada benda yang ditenamkan dalam fluida yang statis adalah tekanan yang cenderung menekan benda dari semua sisi. Dengan demikian, gaya yang dipengaruhi fluida statis pada benda selalu tegak lurus dengan permukaan benda.⁸⁶ Contoh lain untuk membuktikan bahwa fluida dan gas tidak mampu menahan tegangan geser yaitu dengan mengambil sebuah silet dan dicelupkan bagian tajam silet dipermukaan air secara tegak lurus. Maka air tidak akan sanggup menahan gaya geser dari silet sehingga silet dapat menembus air dengan sangat mudah.⁸⁷

Besar gaya yang dikerjakan oleh fluida akan sangat bergantung pada bidang luasan tempat gaya tersebut menumpu, karena fluida berbeda dengan zat padat, yaitu tak dapat menopang tegangan geser. Jadi fluida berubah bentuk untuk mengisi tabung dengan bentuk bagaimanapun. Bila sebuah benda tercelup dalam fluida seperti air, benda mengadakan sebuah gaya yang tegak lurus permukaan benda disetiap titik pada permukaan. Jika benda cukup kecil sehingga dapat mengabaikan tiap

⁸⁶ Serway Jewett, *FISIKA untuk Sains dan Teknik Edisi 6*, Jakarta: Salemba teknika, 2009, h. 638

⁸⁷ Muhammad Ishaq, *Fisika Dasar*, Yogyakarta : Graha Ilmu, 2007, h. 301

perbedaan kedalaman fluida.⁸⁸ Dalam hal ini, besaran yang sangat penting di sebut tekanan (p).⁸⁹ Tekanan dalam sebuah tempat dalam fluida adalah besarnya gaya yang terukur oleh alat ukur itu (F) dibagi dengan luas permukaan (A), atau tekanan bisa pula disebut dengan suatu besaran yang didefinisikan sebagai gaya yang bekerja tegak lurus suatu permukaan tiap satuan luas permukaan tersebut.⁹⁰

$$P = \frac{F}{A} \dots\dots\dots(2.1)$$

Tekanan adalah besaran Skalar. Kerena tekanan merupakan besarnya gaya dibagi luas tempat permukaan gaya itu bekerja.

b. Hukum Utama Hidrostatik

Tekanan hidrostatik adalah tekanan yang dialami oleh sebuah benda jika benda tersebut berada pada kedalaman h dari permukaan air di dalam fluida. Besarnya tekanan hidrostatik itu bertambah besar menurut kedalamannya.⁹¹

Tekanan hidrostatik di dalam suatu zat cair pada kedalaman yang sama memiliki nilai yang sama. Berkaitan dengan hal tersebut, dalam fluida statik terdapat sebuah hukum yang menyatakan tekanan hidrostatik pada titik-titik di dalam zat cair yang disebut dengan Hukum Utama Hidrostatik.

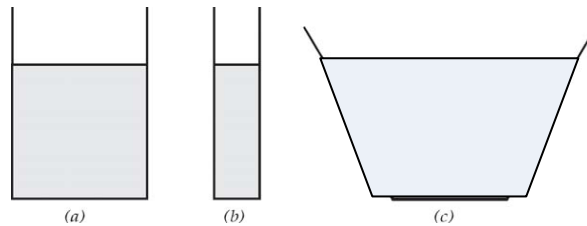
⁸⁸ Paul A Tipler, *Fisika untuk sains dan teknik*, h. 389

⁸⁹ Muhammad Farchani Rosyid, dkk. *Kajian Konsep Fisika untuk kelas x SMA dan MA, Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu alam*. Solo: Platinum, h.188

⁹⁰ Yohanes Surya, *Mekanika dan Fluida 2*, Tangerang: Kandel Golden Boulevard, 2009, h.221

⁹¹ Muhammad Ishaq, *Fisika Dasar*, h. 304

Hukum utama hidrostatik menyatakan bahwa: Tekanan hidrostatik suatu zat cair hanya bergantung pada tinggi kolom zat cair (h), massa jenis zat cair (ρ) dan percepatan gravitasi (g), tidak bergantung pada bentuk dan ukuran bejana. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.2 berikut ini:



Gambar 2.2 tiga buah bejana berbeda bentuk berisi zat cair

Gambar 2.2 menunjukkan tiga buah bejana berbeda bentuk berisi zat cair yang sama dengan ketinggian yang sama memiliki tekanan hidrostatik yang sama besar pada tiap bejana. Ketiga bejana di atas diisi dengan air yang sama dengan ketinggian yang sama. Tekanan hidrostatik pada tiap dasar bejana sama besar, sedangkan berat zat cair pada tiap bejana berbeda.

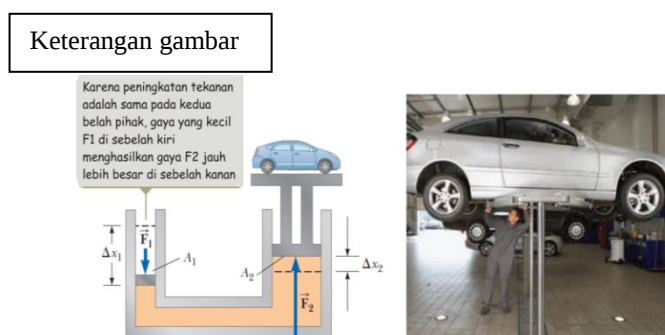
Dari pernyataan di atas terdapat dua hal penting mengenai tekanan pada fluida yaitu :

- 1) Tekanan fluida pada suatu titik bergantung pada tinggi fluida pada bagian atasnya.
- 2) Tekanan fluida pada suatu titik dapat dipandang sebagai jumlahan tekanan bagian-bagian (tumpukan-tumpukan) fluida pada bagian di atasnya.⁹²

⁹² *Ibid*, h.193

c. Hukum Pascal

Blaise Pascal (1623-1622) adalah ilmuwan Prancis yang pertama kali mengemukakan konsep Hukum Pascal dimana perubahan dalam tekanan yang bekerja pada fluida diteruskan, tanpa berkurang sama sekali, ke semua titik pada fluida dan juga pada dinding-dinding wadahnya. Gambar 2.3a menunjukkan contoh dari penerapan hukum Pascal yaitu dongkrak hidrolik.



Gambar 2. 3 (a) Diagram dari tenaga hidrolik. (b) Perbaikan kendaraan didukung oleh lift hidrolik di garasi

Pada kasus lift hidrolik seperti pada gambar 2.3, sebuah gaya kecil dapat digunakan untuk memberikan gaya besar dengan membuat satu piston (keluaran) lebih besar dari luas piston yang lainnya.⁹³ Gambar 2.3a menunjukkan sebuah gaya dengan besar F_1 diberikan pada sebuah piston kecil pada luas daerah A_1 kemudian tekanan tersebut diteruskan ke benda cair yang tidak dapat ditekan ke sebuah piston yang lebih besar luasnya A_2 . Oleh karena itu tekanan harus sama kedua sisinya yaitu tekanan masuk sama dengan tekanan keluar. Sehingga dapat ditulis dalam persamaan :

⁹³ Douglas C. Giancoli, *Fisika jilid 1*, h. 328

$$P_1 = P_2 \text{ atau } \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \dots\dots\dots (2.2)$$

Sistem pada gambar 2.3, cairannya tidak ditambahkan ataupun dikurangi menyebabkan volume cairan yang ditekan kebawah sebelah kiri dari gambar 2.3a menunjukkan piston bergerak kebawah sejauh jarak Δx_1 sama dengan volume cairan yang ditekan keatas sebelah kanan ketika piston kanan bergerak keatas sejauh Δx_2 maka $A_1/\Delta x_1 = A_2/\Delta x_2$ sehingga $A_2/A_1 = \Delta x_1/\Delta x_2$. Menunjukan bahwa $A_2/A_1 = F_2/F_1$. Jadi besarnya $F_2/F_1 = \Delta x_1/\Delta x_2$. Sehingga $F_1\Delta x_1 = F_2\Delta x_2$. Jadi usaha yang dilakukan oleh F_1 pada piston masukan sama dengan usaha yang dilakukan F_2 pada piston keluaran.

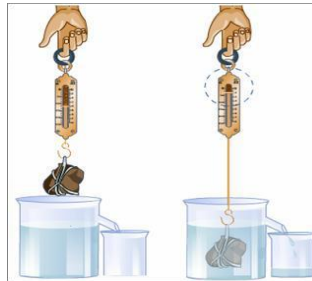
Gambar 2.3b menunjukkan sebuah kendaraan yang sedang diperbaiki di topang oleh sebuah dongkrak hidrolik di dalam garasi. Tekanan fluida bergantung pada kedalaman dan nilai dari tekanan permukaan cairan, setiap penambahan tekanan permukaan akan diteruskan kesemua titik dalam fluida.

d. Hukum Archimedes

Prinsip Archimedes adalah juga suatu konskuensi yang perlu dari hukum-hukum statika fluida. Bila sebuah benda seluruhnya atau sebagian dicelupkan dalam suatu fluida (baik suatu cairan maupun suatu gas) yang diam maka fluida tersebut mengarahkan tekanan pada tiap-tiap bagian permukaan benda yang bersentuhan dengan fluida tersebut. Tekanan tersebut adalah lebih besar pada bagian benda yang tercelup lebih dalam. Resultan semua gaya adalah sebuah gaya yang mengarah ke atas yang

dinamakan *kakas apung* (*bouyancy*) dari benda yang tercelup tersebut.⁹⁴

Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 2.4 berikut ini.



Gambar 2.4 Menimbang benda dalam zat cair dengan neraca pegas

Gambar 2.4 memperlihatkan sebuah benda dalam zat cair yang ditimbang dengan timbangan menunjukkan nilai yang lebih kecil dibandingkan jika benda ditimbang di udara. Hal ini disebabkan air memberikan gaya ke atas sebesar F_a yang sebagian mengimbangi gaya berat sebesar w . Gaya ini tergantung pada kerapatan zat cair dan volume benda, tetapi tidak pada komposisi atau bentuk benda, dan besarnya sama dengan berat zat cair yang dipindahkan oleh benda.⁹⁵ Dengan demikian F_a dapat diartikan sebagai gaya keatas sama dengan berat zat cair yang dipindahkan. Secara umum hukum Archimedes dapat dinyatakan sebagai berikut, *sebuah benda yang tercelup sebagian atau seluruhnya ke dalam zat cair akan mengalami gaya ke atas yang besarnya sama dengan berat zat cair yang dipindahkan.*

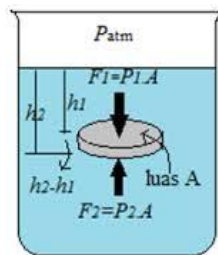
Gaya ke atas yang diberikan oleh suatu benda di dalam zat cair dapat dirumuskan sebagai:

$$F_a = \rho V g \dots \dots \dots (2.3)$$

⁹⁴ David Halliday dan Robert Resnick, *Fisika jilid 1*, Jakarta : Erlangga, 1985, h. 563

⁹⁵ Paul A. Tipler, *Fisika Untuk Sains dan Teknik*, h. 394

$\rho Vg = mg$ adalah berat zat cair yang dipindahkan oleh benda, sebab ρ adalah massa jenis zat cair. Persamaan di atas dapat dicari dengan meninjau bahwa gaya apung terjadi karena tekanan zat cair bertambah terhadap kedalaman. Dengan demikian tekanan ke atas pada permukaan bawah benda yang ditenamkan lebih besar dari tekanan ke bawah pada permukaan atasnya, seperti pada gambar 2.5 berikut ini.



Gambar 2.5 Silinder yang berada dalam air serta besaran-besaran yang ada sehingga diperoleh persamaan untuk menghitung gaya apung

Gambar 2.5 memperlihatkan sebuah silinder dengan ketinggian h yang ujung atas dan bawahnya memiliki luas A dan terbenam seluruhnya dalam zat cair dengan massa jenis ρ_F . 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.⁹⁶ Dengan cara yang sama, zat cair akan memberikan gaya ke atas pada bagian bawah silinder yang sama dengan $F_2 = P_2 A = \rho_F g h_2 A$. Gaya total yang disebabkan tekanan zat cair, yang merupakan gaya apung F_B bekerja ke atas dengan besar:

$$\begin{aligned} F_B &= F_2 - F_1 \\ &= \rho_F g A (h_2 - h_1) \end{aligned}$$

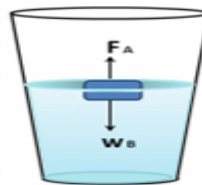
⁹⁶ Douglas C. Giancoli, *Fisika*,h. 333

$$= \rho_F g A h$$

$$= \rho_F g V^{97} \dots\dots\dots (2.4)$$

Besaran $V \text{ (m}^3\text{)} = Ah$ pada persamaan 2.4 merupakan volume silinder. Karena $\rho_F \text{ (kg/m}^3\text{)}$ adalah massa jenis zat cair, hasil kali $\rho_F g V = m_F g$ 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.

1) Mengapung



Gambar 2.6 Balok kayu yang mengapung

Gambar 2.6 di atas menunjukkan sebuah balok kayu yang mengapung pada permukaan suatu fluida. Suatu benda dikatakan terapung apabila ada bagian benda yang muncul di atas permukaan fluida. Dalam keadaan ini berat benda yang tercelup dalam fluida sama dengan gaya ke atas.

$$\sum F_y = 0$$

$$F_a = W_{\text{benda}}$$

$$\rho_f V_t g = \rho_b V_b g$$

$$\rho_b = \frac{\rho_a V_t}{V_b} \dots\dots\dots (2.5)$$

dimana :

⁹⁷*Ibid.*

F_a = gaya ke atas

ρ_b = massa jenis benda

ρ_f = massa jenis fluida

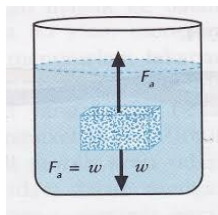
V_t = volume benda tercelup

V_b = volume benda

Jika hanya sebagian benda yang tercelup di dalam air, volume zat cair yang dipindahkan sama dengan volume benda yang tercelup di dalam air, dan ini lebih kecil daripada volume benda. Sehingga

$$\rho_{\text{benda}} < \rho_{\text{fluida}}$$

1) Melayang



Gambar 2.7 Balok kayu yang melayang

Gambar 2.7 menunjukkan sebuah balok kayu yang melayang pada suatu fluida. Suatu benda dikatakan melayang jika benda tersebut tidak terletak di dasar bejana dan tidak ada bagian yang muncul di atas permukaan fluida. Dalam keadaan ini berat benda sama dengan gaya tekan ke atas dan volume benda yang tercelup sama dengan volume zat cair yang dipindahkan.

$$F_a = W_{\text{benda}}$$

$$\rho_f V_t g = \rho_b V_b g \dots\dots\dots(2.6)$$

$$\rho_{\text{benda}} = \rho_{\text{fluida}}$$

Keterangan :

F_a = gaya ke atas

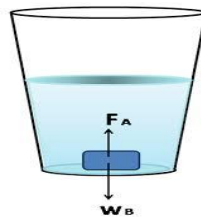
ρ_b = massa jenis benda

ρ_f = massa jenis fluida

V_t = volume benda tercelup

V_b = volume benda

2) Tenggelam



Gambar 2.8 balok besi yang tenggelam

Gambar 2.8 menunjukkan sebuah balok besi yang tenggelam pada suatu fluida. Benda dikatakan tenggelam jika benda turun sampai kedasar. Hal ini terjadi karena berat benda lebih besar dari gaya tekan ke atas. Pada peristiwa ini, volume benda yang tercelup di dalam fluida sama dengan volume total benda yang mengapung.

$$W_{\text{benda}} > F_a$$

Sehingga

$$\rho_{\text{benda}} > \rho_{\text{fluida}} \dots\dots\dots (2.7)$$