

BAB III

KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian Sebelumnya

Penelitian sebelumnya yang relevan dilakukan oleh:

1. Sri Sutiani, dengan judul Integrasi Nilai Keislaman dan Pemahaman Materi Biologi dengan Pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (Studi Kasus Di MAN Wonokromo Bantul Yogyakarta). Menyatakan bahwa integrasi nilai keislaman dan pemahaman materi biologi dengan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* dapat meningkatkan pemahaman materi biologi siswa pada pokok bahasan ekosistem. Hal ini dibuktikan oleh meningkatnya nilai rata-rata tes awal siswa pada kelas eksperimen 1 dari 62,81 menjadi 76,25 dan pada kelas eksperimen 2 dari 63,13 menjadi 76,41. Jika dilihat dari nilai rata-rata tes siswa, pembelajaran Integrasi Nilai Keislaman dan Pemahaman Materi Biologi dengan Pendekatan *Contextual Teaching and Learning* tidak memberikan pengaruh terhadap hasil belajar siswa.⁴³

Adapun perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu pada penelitian terdahulu menggunakan pendekatan *Contextual Teaching*

⁴³ Sutiani, Sri, 2010, *Integrasi Nilai Keislaman dan Pemahaman Materi Biologi dengan Pendekatan Contextual Teaching and Learning (Studi Kasus Di MAN Wonokromo Bantul Yogyakarta)*, Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga hal 56

and Learning sedangkan dalam penelitian ini tidak menggunakan pendekatan *Contextual Teaching and Learning*.

2. Sariyanti, dengan judul Pembelajaran Kimia Terintegrasi Islam Sains Di SMA IT Abu Bakar Yogyakarta Tahun Ajaran 2012/2013. Menyatakan bahwa perangkat perencanaan proses pembelajaran kimia yang berupa silabus dan RPP yang disusun oleh guru kimia di SMA IT Abu Bakar Yogyakarta belum memuat konsep integrasi Islam secara khusus. Namun guru telah menyampaikan integrasi nilai-nilai keislaman secara induktifikasi. Hal tersebut ditunjukkan dengan pengarahan pemahaman peserta didik kepada satu kesimpulan bahwa penciptaan keteraturan dan keseimbangan di alam semesta ini merupakan kekuasaan Allah SWT. Kendala yang dihadapi dalam proses pembelajaran kimia terintegrasi Islam sains adalah belum adanya penulisan integrasi nilai keislaman secara khusus dalam silabus dan RPP sehingga pola penyampaian integrasi belum teratur dan sistematis. Selain itu pola penyampaian nilai-nilai keislaman dalam proses pembelajaran belum terkoordinasi dengan baik sehingga dalam implementasinya tampak berbeda antara kelas putra dan kelas putri. Kondisi peserta didik yang kompleks dalam berkemampuan juga mempengaruhi proses penyampaian pembelajaran terintegrasi. Metode pembelajaran yang dilakukan dengan ceramah interaktif terkadang membuat peserta didik merasa bosan dan mengantuk sehingga peserta

didik kurang fokus pada pembelajaran. Meskipun demikian peserta didik merespon positif pembelajaran kimia yang dipadukan dengan nilai-nilai keislaman. Hal tersebut ditunjukkan dengan persentase sikap peserta didik yang mencapai 79%. Pembelajaran kimia yang dipadukan dengan nilai-nilai keislaman memberikan pengetahuan yang baru bagi peserta didik tentang keterkaitan disiplin keilmuan sains dan Islam. Konsep integrasi tersebut juga mengarahkan pemahaman peserta didik kepada pengagungan kekuasaan Allah SWT, sehingga ketakwaan yang dimiliki bertambah kuat serta memacu motivasi belajar peserta didik.⁴⁴

Adapun perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu: pada dua penelitian sebelumnya difokuskan pada pemahaman siswa tentang materi yang berimbas pada hasil belajar yang didapat dan penelitian yang kedua fokus penelitian terhadap pola penyampaian integrasi keislaman yang berimbas pada persentase sikap siswa, sedangkan pada penelitian ini yang diteliti adalah bagaimana pengaruh integrasi nilai-nilai keislaman terhadap hasil belajar siswa dengan melakukan perbandingan antara kelas yang diajar menggunakan pembelajaran yang diintegrasikan dengan nilai-nilai keislaman dan kelas dengan pembelajaran yang tidak diintegrasikan dengan nilai-nilai keislaman.

⁴⁴ Sariyanti, 2013, *Pembelajaran Kimia Terintegrasi Islam Sains Di SMA IT Abu Bakar Yogyakarta Tahun Ajaran 2012/2013*, Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga hal 68-69

B. Kajian Teori

1. Pengertian Integrasi

Istilah keterpaduan IPTEK dan IMTAK (sains) dapat dianalogikan dengan istilah “Integration sciences”. Dalam “The International Encyclopedia of Education” (1985) istilah “integration sciences” didefinisikan sebagai:

- a. *That all science is seen as a unity of knowledge with universal laws, common conceptual structures and enquiry processes in which the unifying elements are stronger than the differences between distinct scientific disciplines; or*
- b. *That for teaching purposes the various disciplines of science are taught in an integrated way.*

Definisi pertama di atas menunjukkan adanya integrasi sains dalam hal struktur konsep sains dan proses pencariannya. Sedangkan kedua menunjukkan pada upaya guru untuk mengarahkan pada penyatuan sains dalam proses pendidikan (pembelajaran) sains.⁴⁵

Cara pengintegrasian sains dalam pepaduan iptek dan imtak dalam pendidikan formal dapat dilakukan dengan tiga cara:

- 1) Melalui pencarian dasar dan padanan konsep, teori pengetahuan yang dicari dari Al-Qur'an dan hadis Nabi. Dalam hal ini konsep dan teori

⁴⁵ Syaifuddin Sabda, *Model Kurikulum Terpadu Iptek & Imtaq*, Ciputat: Ciputat Press Group, 2006. h 35

iptek tidak diganggu gugat kecuali hanya diberi atau diisi dengan nilai-nilai Islami atau sekedar dicarikan padanan konsepnya serta diberikan landasan dasarnya sebagai upaya legimitasi kebenaran konsep sains.

- 2) Dengan cara mengambil atau mempelajari konsep dan teori iptek kemudian dipadukan dengan konsep dan teori imtaq. Cara inilah yang disebut Islamisasi sains (iptek). Cara ini pada dasarnya dalam rangka untuk mengkaji ulang iptek yang ada dengan cara:
 - a) Mengakses materi imtaq untuk memberi nilai-nilai Islami bagi konsep/teori iptek.
 - b) Mengakses materi imtaq untuk memberikan arah penggunaan iptek.
 - c) Menghubungkan teori dan konsep iptek yang bersamaan dan imtaq untuk saling memperkuat.
 - d) Mempertemukan teori dan konsep pengetahuan yang bertentangan dengan imtaq guna menemukan solusinya.
- 3) Dengan cara menemukan dan membangun iptek yang Islami. Dalam hal ini integrasi iptek dan imtaq dibangun bersama melalui pengembangan iptek yang berlandaskan paradigma iptek Islami.⁴⁶

2. Nilai-nilai Keislaman

a. Pengertian Nilai-nilai Keislaman

⁴⁶*ibid* hal 47

Nilai berasal dari bahasa Latin *vale're* yang artinya berguna, mampu akan, berdaya, berlaku, sehingga nilai diartikan sebagai sesuatu yang dipandang baik, bermanfaat dan paling benar menurut keyakinan seseorang atau sekelompok orang. Nilai adalah kualitas suatu hal yang menjadikan hal itu disukai, diinginkan, dikejar, dihargai, berguna dan dapat membuat orang yang menghayatinya menjadi bermartabat.⁴⁷

Nilai adalah harga. Sesuatu barang bernilai tinggi karena barang itu “harganya” tinggi. Bernilai artinya berharga. Jelas segala sesuatu tentu bernilai, karena segala sesuatu berharga. Hanya saja ada yang harganya rendah ada yang tinggi.

Dalam garis besarnya nilai hanya ada tiga macam, yaitu nilai *benar-salah*, nilai *baik-buruk*, dan nilai *indah-tidak indah*. Nilai benar-salah menggunakan kriteria benar atau salah dalam menetapkan nilai. Nilai ini digunakan dalam ilmu (sains), semua filsafat kecuali etika mazhab tertentu. Nilai baik-buruk menggunakan kriteria baik atau buruk dalam menetapkan nilai, nilai ini digunakan hanya dalam etika (dan sebangsanya). Adapun nilai indah-tidak indah adalah kriteria yang digunakan untuk menetapkan nilai seni, baik seni gerak, seni suara, seni lukis maupun seni pahat.

⁴⁷ Sutarja Adisusilo, *Pembelajaran Nilai – Karakter*, Jakarta: RajaGrafindo, 2012, h. 56

Selain tiga jenis nilai itu kita juga mengenal nilai agama seperti halal, haram, sunnat, dan sebagainya. Nilai-nilai dalam agama agaknya sebagian masuk ke nilai benar-salah, sebagian ke nilai baik-buruk, dan sebagiannya masuk ke nilai indah-tidak indah.⁴⁸

Secara filosofis, nilai sangat terkait dengan masalah etika. Etika juga sering disebut sebagai filsafat nilai, yang mengkaji nilai-nilai moral sebagai tolak ukur tindakan dan perilaku manusia dalam berbagai aspek kehidupannya.⁴⁹

Secara garis besar nilai dibagi dalam dua kelompok yaitu nilai nurani (*values of being*) dan nilai memberi (*values of giving*). Nilai-nilai nurani adalah nilai yang ada dalam diri manusia kemudian berkembang menjadi perilaku serta cara kita memperlakukan orang lain. Yang termasuk dalam nilai-nilai nurani adalah kejujuran, keberanian, cinta damai, keandalan diri, potensi, disiplin, tahu batas, kemurnian, dan kesesuaian. Nilai-nilai memberi adalah nilai yang perlu dipraktikkan atau diberikan yang kemudian akan diterima sebanyak yang diberikan. Yang termasuk pada kelompok nilai-nilai memberi

⁴⁸ Ahmad Tafsir, *Filsafat Pendidikan Islami*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2008. h 50-51

⁴⁹ Said Agil Husin Al Munawar, *Aktualisasi Nilai-Nilai Qur'ani Dalam Sistem Pendidikan Islam*, Ciputat: Ciputat Press. 2005

adalah setia, dapat dipercaya, hormat, cinta, kasih sayang, peka, tidak egois, baik hati, ramah, adil, dan murah hati.⁵⁰

b. Nilai yang Terkandung Dalam Agama Islam

Nilai-nilai yang hendak diwujudkan oleh pendidikan islam adalah berdimensi transidental (melampaui wawasan hidup duniawi) sampai keukhrawi dengan meletakkan cita-cita yang mengandung dimensi nilai duniawi sebagai sarananya.

Sistem nilai dan moral adalah suatu keseluruhan tatanan yang terdiri dari dua atau lebih komponen yang satu sama lain saling mempengaruhi, atau bekerja dalam satu kesatuan, atau keterpaduan yang bulat, yang berorientasi kepada nilai dan moralitas islami.

Sistem nilai atau sistem moral yang dijadikan kerangka acuan yang menjadi rujukan cara berperilaku lahiriah dan rohaniah manusia muslim ialah nilai dan moralitas yang diajarkan oleh agama Islam sebagai wahyu Allah, yang diturunkan kepada utusan-Nya yaitu Nabi Muhammad SAW.

Nilai dan moralitas islami adalah bersifat menyeluruh, bulat dan tidak terpadu, tidak terpecah-pecah menjadi bagian-bagian yang satu sama lain berdiri sendiri. Suatu kebulatan nilai dan moralitas itu

⁵⁰ Elmubarak, Zaim, *Membumikan Pendidikan Nilai Mengumpulkan yang Terserak, Menyambung yang Treputus dan Menyatukan yang Tercerai*, Bandung: Alfabeta, 2009. h 7

mengandung aspek normatif (kaidah, pedoman) dan operatif (menjadi landasan amal perbuatan).

Nilai-nilai dalam agama islam mengandung dua kategori arti dari segi normatif, yaitu baik dan buruk, benar dan salah, hak dan, diridhai dan dikutuk oleh Allah SWT. Sedang bila dilihat dari segi operatif nilai tersebut mengandung lima pengertian kategori yang menjadi prinsip standardisasi perilaku manusia, yaitu sebagai berikut:

- 1) Wajib atau *fardu*, yaitu bila dikerjakan orang akan mendapat pahala dan bila ditinggalkan orang akan mendapat siksa Allah.
- 2) Sunat atau *mustahab*, yaitu bila dikerjakan orang akan mendapat pahala dan bila ditinggalkan orang tidak akan disiksa.
- 3) Mubah atau *jaiz*, yaitu bila dikerjakan orang tidak akan disiksa dan tidak diberi pahala dan bila ditinggalkan tidak pula disiksa oleh Allah dan juga tidak diberi pahala.
- 4) Makruh, yaitu bila dikerjakan orang tidak disiksa, hanya tidak disukai oleh Allah dan bila ditinggalkan, orang akan mendapat pahala.
- 5) Haram, yaitu bila dikerjakan orang akan mendapat siksa dan bila ditinggalkan orang akan memperoleh pahala.

Nilai-nilai yang tercakup di dalam sistem nilai islami yang merupakan komponen atau subsistem adalah sebagai berikut:

- a) Sistem nilai kultural yang senada dan senapas dengan Islam.
- b) Sistem nilai sosial yang memiliki mekanisme gerak yang berorientasi kepada kehidupan sejahtera di dunia dan bahagia di akhirat.
- c) Sistem nilai yang bersifat psikologis dari masing-masing individu yang didorong oleh fungsi-fungsi psikologisnya untuk berperilaku secara terkontrol oleh nilai yang menjadi sumber rujukannya, yaitu Islam.
- d) Sistem nilai tingkah laku dari makhluk (manusia) yang mengandung internalisasi atau interkomunikasi dengan yang lainnya. Tingkah laku ini timbul karena adanya tuntutan dari kebutuhan mempertahankan hidup yang banyak diwarnai oleh nilai-nilai yang motivatif dalam pribadinya.

Perlu dijelaskan bahwa apa yang disebut “nilai” adalah suatu pola normatif yang menentukan tingkah laku yang diinginkan bagi suatu sistem yang ada kaitannya dengan lingkungan sekitar tanpa membedakan fungsi-fungsi bagian-bagiannya.

Dengan demikian, sistem nilai islami yang hendak dibentuk dalam pribadi anak didik dalam wujud keseluruhannya dapat diklasifikasikan kedalam norma-norma. Misalnya, norma hukum (syariah) Islam, norma akhlak, dan sebagainya. Norma tersebut

diperlukan untuk memperjelas pedoman operatif dalam proses kependidikan.

Oleh karena pendidikan Islam bertujuan pokok pada pembinaan akhlak mulia, maka sistem moral Islami yang ditumbuhkembangkan dalam proses kependidikan adalah norma yang berorientasi kepada nilai-nilai Islami.⁵¹

c. Landasan Nilai-nilai Keislaman

Setiap usaha, kegiatan dan tindakan yang disengaja untuk mencapai suatu tujuan harus mempunyai landasan tempat berpijak yang baik dan kuat. Oleh karena itu pendidikan Islam sebagai suatu usaha membentuk manusia, harus mempunyai landasan keimanan semua kegiatan dan semua perumusan tujuan pendidikan Islam itu dihubungkan.

Landasan itu terdiri dari Al-Qur'an dan Sunnah Nabi Muhammad SAW yang dapat dikembangkan dengan ijtihad, al masalah al mursalah, istihsan, qiyas dan sebagainya.

1) Al-Qur'an

Al-Qur'an ialah firman Allah berupa wahyu yang disampaikan oleh Jibril kepada Nabi Muhammad SAW. Di dalamnya terkandung ajaran pokok yang dapat dikembangkan untuk keperluan seluruh aspek kehidupan melalui ijtihad. Ajaran yang terkandung dalam Al-

⁵¹ Muzayyin Arifin, *Filsafat Pendidikan Islam*, Jakarta: Bumi Aksara, 2003. h 126-128

Qur'an itu terdiri dari dua prinsip besar, yaitu yang berhubungan dengan masalah keimanan yang disebut aqidah, dan yang berhubungan dengan amal yang disebut syari'ah.

Ajaran-ajaran yang berkenaan dengan iman tidak banyak dibicarakan dalam Al-Qur'an, tidak sebanyak ajaran yang berkenaan dengan amal perbuatan. Ini menunjukkan bahwa amal itulah yang paling banyak dilaksanakan, sebab semua amal perbuatan manusia dalam hubungannya dengan Allah, dengan dirinya sendiri, dengan manusia sesamanya (masyarakat), dengan alam dan lingkungannya, dengan makhluk lainnya, termasuk dalam ruang lingkup amal saleh (syari'ah). Istilah-istilah yang biasa digunakan dalam membicarakan ilmu tentang syari'ah ini adalah:

- a) Ibadah untuk perbuatan yang langsung berhubungan dengan Allah,
- b) Mu'ammalah untuk perbuatan yang berhubungan selain dengan Allah, dan
- c) Akhlak untuk tindakan yang menyangkut etika dan budi pekerti dalam pergaulan.

Pendidikan, karena termasuk ke dalam usaha atau tindakan untuk membentuk manusia, termasuk ke dalam ruang lingkup mu'ammalah. Pendidikan sangat penting karena ia ikut menentukan

corak dan bentuk amal dan kehidupan manusia, baik pribadi maupun masyarakat.

Di dalam Al-Qur'an terdapat banyak ajaran yang berisi prinsip-prinsip berkenaan dengan kegiatan atau usaha pendidikan itu. Oleh karena itu pendidikan Islam harus menggunakan al-Qur'an sebagai sumber utama dalam merumuskan berbagai teori tentang pendidikan Islam.

Di antara fungsi al-Qur'an adalah sebagai petunjuk (*huda*), penerang jalan hidup (*bayyinah*), pembeda antara yang benar dan yang salah (*furqan*), penyembuh penyakit hati (*syifa'*), nasihat atau petuah (*mau'izah*) dan sumber informasi (*bayan*). Sebagai sumber informasi al-Qur'an mengajarkan banyak hal kepada manusia: dari persoalan keyakinan, moral, prinsip-prinsip ibadah dan muamalah sampai kepada asas-asas ilmu pengetahuan.

Al-Qur'an menyatukan sikap dan pandangan manusia kepada satu tujuan, yaitu Tauhid. Al-Qur'an tidak hanya sebagai petunjuk bagi suatu umat tertentu dan untuk periode waktu tertentu, melainkan menjadi petunjuk yang universal dan sepanjang waktu. Al-Qur'an adalah eksis bagi setiap zaman dan tempat. Petunjuknya sangat luas seperti luasnya umat manusia dan meliputi segala aspek kehidupannya.

Ada dua alasan pokok yang bisa disebutkan bahwa Al-Qur'an berperan besar melakukan proses pendidikan kepada umat manusia.

Pertama, Al-Qur'an banyak menggunakan term-term yang mewakili dunia pendidikan, misalnya term "*ilmu*" yang diungkap sebanyak 94 kali (belum termasuk turunan katanya), "*hikmah*" yang menggambarkan keilmuan diungkap sebanyak 20 kali, "*ya'kilun*" yang menggambarkan proses berpikir diungkap sebanyak 24 kali, "*ta'lam*" yang diungkap sebanyak 12 kali, "*ta'lamuna*" yang diungkap sebanyak 56 kali, "*yasma'un*" yang diungkap sebanyak 19 kali, "*yazakkaru*" yang diungkap sebanyak 6 kali, dan term-term lainnya.

Kedua, Al-Qur'an mendorong umat manusia untuk berfikir dan melakukan analisis pada fenomena yang ada di sekitar kehidupan mereka. Menurut An-Nahlawy, Al-Qur'an memiliki empat cara dalam melakukan hal tersebut, yaitu:

- a) Al-Qur'an mengungkapkan realita-realita yang dihadapi langsung oleh manusia, seperti laut, gunung, bulan, dan lain sebagainya. Kemudian Al-Qur'an mendorong akal manusia untuk merenungkan proses tersebut. Pada konteks ini, Al-Qur'an selalu memberikan motivasi bahwa semua ini adalah tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal.

- b) Al-Qur'an memberikan jawaban terhadap pertanyaan-pertanyaan manusia terkait tentang alam semesta.
- c) Al-Qur'an mendorong fitrah manusia untuk menyadari bahwa realitas alam ini butuh satu kekuatan yang mengatur, penjaga keseimbangan, dan ada keterkaitan yang erat antara sang Pencipta dan ciptaan-Nya. Semua ini akan berujung pada kesimpulan tentang hubungan antara manusia dengan Sang Khalik tersebut, Allah *Subhanahu wa Ta'ala*.
- d) Al-Qur'an mendorong manusia untuk tunduk dan *khusyu'* kepada Sang Khalik, diikuti kesiapan untuk merealisasikan kesadaran tersebut.⁵²

2) As-Sunnah

As-Sunnah ialah perkataan, perbuatan ataupun pengakuan Rasul Allah SWT. Yang dimaksud dengan pengakuan itu ialah kejadian atau perbuatan orang lain yang diketahui Rasulullah dan beliau membiarkan saja kejadian atau perbuatan itu berjalan. Sunnah merupakan sumber ajaran kedua sesudah Al-Qur'an. Seperti Al-Qur'an, Sunnah juga berisi aqidah dan syari'ah. Sunnah berisi petunjuk (pedoman) untuk kemashlahatan hidup manusia dalam segala aspeknya, untuk membina umat menjadi manusia

⁵² Ulil Amri Syafri, *Pendidikan Karakter Berbasis Al-Qur'an*, Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, 2012, h 59-61

seutuhnya atau muslim yang bertakwa. Untuk itu Rasul Allah menjadi guru dan pendidik utama. Beliau sendiri mendidik, pertama dengan menggunakan rumah Al-Arqam ibn Abi Al-Arqam, kedua dengan memanfaatkan tawanan perang untuk mengajar baca tulis, ketiga dengan mengirim para sahabat ke daerah-daerah yang baru masuk Islam. Semua itu adalah pendidikan dalam rangka pembentukan manusia muslim dan masyarakat Islam.

Oleh karena itu Sunnah merupakan landasan kedua bagi cara pembinaan pribadi manusia muslim.

3) Ijtihad

Ijtihad adalah istilah para fuqaha, yaitu berpikir dengan menggunakan seluruh ilmu yang dimiliki oleh ilmuwan syari'at Islam untuk menetapkan/menentukan sesuatu hukum Syari'at Islam dalam hal-hal yang ternyata belum ditegaskan hukumnya oleh Al-Qur'an dan Sunnah.

Ijtihad dalam pendidikan harus tetap bersumber dari Al-Qur'an dan Sunnah yang diolah oleh akal yang sehat dari para ahli pendidikan Islam.

Ijtihad di bidang pendidikan ternyata semakin perlu sebab ajaran Islam yang terdapat dalam Al-Qur'an dan Sunnah adalah bersifat pokok-pokok dan prinsip-prinsipnya saja.

Sejalan dengan itu maka pendidikan agama (Islam) sebagai suatu tugas dan kewajiban pemerintah dalam mengemban aspirasi rakyat, harus mencerminkan dan menuju ke arah tercapainya masyarakat Pancasila dengan warna agama. Dalam kegiatan pendidikan, agama dan Pancasila harus dapat isi mengisi dan saling menunjang. Pancasila harus dapat meningkatkan dan mengembangkan kehidupan beragama, termasuk pendidikan agama. Ini berarti bahwa pendidikan Islam itu, selain berlandaskan Al-Qur'an dan Sunnah, juga berlandaskan ijtihad dalam menyesuaikan kebutuhan bangsa yang selalu berubah dan berkembang. Dengan ijtihad itu ditemukan persesuaian antara Pancasila dengan ajaran agama yang secara bersamaan dijadikan landasan pendidikan, termasuk pendidikan agama.⁵³

3. Pembelajaran Fisika

Fisika adalah suatu ilmu yang tujuannya mempelajari komponen materi dan saling antar-aksinya dengan menggunakan pengertian antar aksi ini ilmuan menerangkan sifat materi dalam benda, sebagaimana gejala alam lain yang kita amati.⁵⁴

⁵³ Zakiyah Daradjat, *Ilmu Pendidikan Islam*, Jakarta: Bumi Aksara, 2000, h 23

⁵⁴ Marcelo Alanso, *Dasar-Dasar Fisika Universitas*, Jakarta : Erlangga, 1992, h 2

4. Aktivitas Belajar

Belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang.⁵⁵ Belajar adalah serangkaian kegiatan jiwa raga untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman individu dalam interaksi dengan lingkungannya yang menyangkut kognitif, efektif dan psikomotor.⁵⁶ Belajar secara psikologis merupakan suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.⁵⁷ Sedangkan aktivitas belajar merupakan semua kegiatan yang dilakukan oleh seseorang siswa dalam konteks belajar untuk mencapai tujuan. Tanpa ada aktivitas maka proses belajar tidak akan berlangsung dengan baik/ maksimal. Aktivitas siswa dalam proses belajar mengajartidak hanya mendengarkan dan mencatat saja. Semakin banyak

⁵⁵Nana Sudjana, *Cara Belajar Siswa Aktif (Dalam Proses Belajar Mengajar)*, Bandung: Sinar Baru Algensindo, 1996, h.2.

⁵⁶Saiful Bahri Djamarah, *Psikologi Belajar*, Jakarta: Rineka Cipta, 2002, h.12.

⁵⁷Slameto, *Belajar dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*, Jakarta: Rineka Cipta, 2003, h.2..

aktivitas yang dilakukan siswa dalam belajar, maka proses pembelajaran yang terjadi akan semakin baik.⁵⁸

Aktivitas yang dimaksud dalam proses pembelajaran berlangsung adalah bahwa pada waktu guru mengajar ia mengusahakan agar murid-muridnya aktif baik jasmani maupun rohani. Keaktifan jasmani maupun rohani meliputi antara keaktifan indera, keaktifan akal, keaktifan ingatan, dan keaktifan emosi.⁵⁹

a. Macam-macam Aktivitas Belajar

Banyak macam-macam kegiatan yang dapat dilakukan oleh siswa di sekolah, tidak hanya mendengarkan dan mencatat seperti lazimnya terdapat di sekolah tradisional. Menurut Paul B. Diedrich dalam bukunya S. Nasution yang berjudul *didaktis asas-asas mengajar*, bahwa hasil penyelidikannya menyimpulkan; terdapat 177 macam kegiatan siswa yang meliputi aktivitas jasmani dan aktivitas psikis (jiwa), antara lain sebagai berikut.

- 1) *Visual activities* seperti membaca, memperhatikan; gambar, demonstrasi, percobaan, pekerjaan orang lain dan sebagainya.

⁵⁸AgusSuyatna, *Hubungan Hasil Belajar Dengan Sikap dan Aktivitas Siswa Pada pembelajaran Fisika dengan Pendekatan Inkuiri*, Makalah : Prodi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Lampung, 2009. H. 2

⁵⁹Sriyono, *Teknik Belajar Mengajar Dalam CBSA*, Jakarta :Rineka Cipta, 1992. h. 74

- 2) *Oral activities* seperti menyatakan, merumuskan, bertanya, memberi saran, mengeluarkan pendapat, mengadakan interview, diskusi, interupsi, dan sebagainya.
- 3) *Listening activities* seperti mendengarkan, uraian, percakapan, diskusi, musik, pidato, dan sebagainya.
- 4) *Writing activities* seperti menulis cerita, karangan, laporan, test, angket, menyalin dan sebagainya.
- 5) *Drawing activities* seperti menggambar, membuat grafik, pata, diagram, pola, dan sebagainya.
- 6) *Motor activities* seperti melakukan percobaan, membuat konstruksi, model, me-reparasi, bermain, berkebun, memelihara binatang, dan sebagainya.
- 7) *Mental activities* seperti menanggapi, mengingat, memecahkan soal, menganalisis, melihat hubungan, mengambil keputusan, dan sebagainya.
- 8) *Emotional activities* seperti menaruh minat, merasa bosan, gembira, berani, tenang, gugup dan sebagainya.⁶⁰

b. Aktivitas belajar siswa

Adapun indikator aktivitas siswa dalam proses belajar menurut NanaSujana dan Wari Suwariyah, yaitu sebagai berikut.

⁶⁰ S. Nasution, *Didaktis Asas-Asas Mengajar*, Bandung : Jemmars, 1996, h. 92-93

- 1) Adanya aktivitas belajar siswa secara individual untuk penerapan konsep, prinsip dan generalisasi;
- 2) Adanya aktivitas belajar siswa dalam bentuk kelompok untuk memecahkan masalah (*problem solving*);
- 3) Adanya partisipasi setiap siswa dalam melaksanakan tugas belajarnya melalui berbagai cara;
- 4) Adanya keberanian siswa mengajukan pendapatnya;
- 5) Adanya aktivitas belajar siswa analisis, sintesis, penilaian, dan kesimpulan;
- 6) Adanya hubungan sosial antar siswa dalam melaksanakan kegiatan belajar;
- 7) Setiap siswa bisa mengomentari dan memberikan tanggapan terhadap pendapat siswa lainnya;
- 8) Adanya kesempatan bagi setiap siswa untuk menggunakan berbagai sumber belajar yang tersedia;
- 9) Adanya upaya bagi setiap siswa untuk menilai hasil belajar yang dicapainya;
- 10) Adanya upaya siswa untuk bertanya kepada guru dan atau meminta pendapat guru dalam upaya kegiatan belajarnya.

5. Hasil belajar

Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya yang pada hakekatnya adalah perubahan tingkah laku yang mencakup bidang kognitif, afektif dan psikomotor.⁶¹

Dimiyati dan Mudjiono mendefinisikan hasil belajar sebagai hasil proses belajar atau proses pembelajaran. Pelaku aktif pembelajaran adalah guru. Dengan demikian, hasil belajar merupakan hal yang dapat dipandang dari dua sisi, yaitu :

- 1) *Dari sisi siswa*, hasil belajar merupakan tingkat perkembangan mental yang lebih baik bila dibandingkan pada saat sebelum belajar. Tingkat perkembangan mental tersebut terwujud pada jenis-jenis ranah kognitif, afektif, dan psikomotor. Hasil belajar merupakan hasil pembelajaran yang terkait dengan bahan pelajaran.
- 2) *Dari sisi guru*, hasil belajar merupakan saat terselesikannya bahan pelajaran.⁶²

Benyamin Bloom secara garis besar mengklasifikasikan hasil belajar menjadi 3 ranah, yakni ranah kognitif, ranah afektif dan ranah

⁶¹Nana Sudjana. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya, 1989, h. 2, 3.

⁶²Dimiyati dan Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta, 2006, h. 250-251

psikimotorik.⁶³ Ranah kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek, yakni pengetahuan dan ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Ranah afektif berkenaan dengan sikap yang terdiri dari lima aspek, yakni penerimaan, jawaban atau reaksi, penilaian, organisasi, dan internalisasi. Sedangkan, ranah psikomotoris yang berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak. Ada enam aspek ranah psikomotoris, yakni gerakan refleks, keterampilan gerakan dasar, kemampuan perseptual, keharmonisan atau ketepatan, gerakan keterampilan kompleks, dan gerakan ekspresif dan interpretatif.⁶⁴

a. Ranah Kognitif

Hasil belajar kognitif dapat diasumsikan sebagai tingkat pemahaman atau penguasaan siswa terhadap konsep yang telah dipelajari. Pemahaman siswa tercermin pada hasil tes kognitif yang dilaksanakan setelah pembelajaran berlangsung. Hasil belajar kognitif diperoleh dengan memberikan soal kepada siswa sebanyak 50 soal pilihan ganda dari jenjang C1 sampai C3.

⁶³ Nana Sudjana. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*., h.22

⁶⁴ *ibid.*, h.22-23

b. Ranah Psikomotorik

Hasil belajar psikomotor ditunjukkan dengan keterampilan manual yang terlihat pada siswa dalam kegiatan fisik. Penilaian hasil belajar ranah psikomotorik diperoleh melalui lembar observasi.

c. Ranah Afektif

Ranah afektif berkaitan dengan sikap, nilai-nilai, *interes*, apresiasi (penghargaan) dan penyesuaian perasaan sosial. menyatakan dalam pembelajaran sains tidak hanya menghasilkan produk dan proses, tetapi juga sikap.

6. Besaran dan Satuan

Besaran fisika adalah segala sesuatu yang dapat diukur dan dinyatakan dengan angka,⁶⁵ sedangkan satuan adalah ukuran dari suatu besaran.⁶⁶ Misalnya, panjang buku tulis 21 cm. Panjang merupakan besaran yang diukur, nilai 21 menyatakan angka besaran yang diukur, dan cm menyatakan satuan.

⁶⁵ Kamajaya, *Inspirasi Sains Fisika Pelajaran IPA Terpadu untuk SMP Kelas VII*, Jakarta: Ganeca Exact, 2007, h. 3

⁶⁶ Risdayani Chasanah dan Emi Sulami, *IPA Terpadu untuk SMP/MTs kelas VII*, Klaten: Intan Pariwara, 2010, h.14

a. Besaran Pokok dan Besaran Turunan

Besaran pokok adalah besaran yang satuannya telah ditetapkan terlebih dahulu, dan besaran ini tidak diturunkan dari besaran lain.⁶⁷

Besaran pokok memiliki sifat-sifat berikut:

- Jumlahnya sesedikit mungkin.
- Mudah diukur dengan ketelitian tinggi.
- Bukan merupakan turunan dari besaran lain.
- Bisa menghasilkan besaran lain.⁶⁸

Tabel 3.1
Besaran pokok dan satuannya

Besaran Pokok	Satuan	Singkatan
Panjang	Meter	M
Massa	Kilogram	Kg
Waktu	Sekon	S
Kuat arus listrik	Kelvin	K
Suhu	Ampere	A
Intensitas cahaya	Candela	Cd
Jumlah zat	Mol	mol

Besaran fisika selain besaran pokok disebut besaran turunan. Besaran turunan adalah besaran yang diturunkan dari satu atau

⁶⁷ Marthen Kanginan, *IPA FISIKA untuk SMP kelas VII*. Jakarta: Erlangga, 2007, h. 14

⁶⁸ Mikrajuddin. Dkk, *IPA TERPADU SMP dan MTs Untuk Kelas VII Semester I*, Jakarta: esis, 2007. h. 10

lebih besaran pokok.⁶⁹ Contoh besaran turunan antara lain Luas, Volume, dan massa jenis.

b. Satuan Sistem Internasional (SI)

Sistem satuan besaran fisika pada prinsipnya bersifat standar atau baku, yaitu bersifat tetap, berlaku universal, dan mudah digunakan setiap saat dengan tepat.⁷⁰ Sistem satuan yang digunakan dalam dunia pendidikan dan pengetahuan dinamakan sistem metrik yang dikelompokkan menjadi dua, yaitu **MKS** (meter, kilogram, sekon) dan **CGS** (centimeter, gram, sekon).⁷¹

Sistem **MKS** merupakan satuan Sistem Internasional yang digunakan di seluruh dunia, yang disingkat SI. Sistem Internasional ini sangat diperlukan untuk keseragaman dalam pengukuran yang dapat dipakai diseluruh dunia. SI ini dimulai dengan tiga satuan dasar, yaitu untuk pengukuran panjang, massa, dan waktu.

1) Satuan Panjang

Satuan besaran panjang dalam Sistem Internasional adalah *meter*.⁷² Tahun 1960 standar atomik untuk meter telah ditetapkan,

⁶⁹ Marthen Kanginan, *IPA FISIKA...*, h. 14

⁷⁰ Anni Winarsih, Dkk, *IPA Terpadu untuk SMP/MTs Kelas VII*, Jakarta: Depdiknas, 2008, h. 4

⁷¹ Wasis dan Sugeng Yuli Irianto, *Ilmu Pengetahuan Alam SMP dan MTs Kelas VII*, Jakarta: Depdiknas, 2008, h. 8

⁷² Risdayani Chasanah dan Emi Sulami, *IPA Terpadu...*, h.17

dengan menggunakan panjang gelombang dari cahaya jingga-merah yang diemisikan oleh atom-atom kripton (^{86}Kr) di dalam suatu tabung lucutan cahaya. Kemudian pada November 1983 standar panjang berubah lagi, yaitu laju cahaya dalam ruang hampa didefinisikan dengan tepat sebagai 299792458 m/s. Meter didefinisikan ulang supaya konsisten, yaitu sebagai jarak yang ditempuh oleh cahaya di ruang hampa dalam $1/299792458$ sekon.⁷³ Dalam kehidupan sehari-hari sering dikenal satuan panjang yang lain seperti mm, cm, km, inci, kaki dan mil. Hubungan antara satuan-satuan ini adalah sebagai berikut:

1 km = 1.000 m	1 inchi = 2,54 cm
1 m = 100 cm	1 kaki = 30, 48 cm
1 cm = 10 mm	1 mil = 1,609 km

2) Satuan Massa

Satuan besaran massa dalam Sistem Internasional adalah *kilogram*.⁷⁴ Massa standar satu kilogram didefinisikan sebagai massa satu liter air murni pada suhu 4°C.⁷⁵ Selain kilogram (kg), massa benda juga dinyatakan dalam satuan-satuan lain, misalnya:

⁷³ Young, dkk, alih bahasa oleh Endang Juliastuti, *Fisika Universitas*, Jakarta: Erlangga, 2002, h. 4

⁷⁴ Marthen Kanginan, *IPA FISIKA*.... h. 24

⁷⁵ Kamajaya, *Inspirasi Sains Fisika*..., h. 5

gram (gr) dan miligram (mg) untuk massa-massa yang kecil: ton (t) dan kuintal (kw) untuk massa yang besar.

$$\begin{array}{llll}
 1 \text{ ton} & = 10 \text{ kw} & = 1000 \text{ kg} & = 10^3 \text{ kg} \\
 1 \text{ kw} & = 100 \text{ kg} & = 10^2 \text{ kg} & \\
 1 \text{ kg} & = 1000 \text{ gr} & &
 \end{array}$$

3) Satuan waktu

Satuan standar besaran waktu dalam Sistem Internasional adalah *sekon* atau *detik*.⁷⁶ Selama bertahun-tahun, sekon didefinisikan sebagai 1/86400 dari rata-rata hari matahari. Standar sekon sekarang didefinisikan lebih tepat dalam frekuensi radiasi yang dipancarkan oleh atom cesium ketika melewati dua keadaan tertentu.⁷⁷ Satu sekon standar sekarang diartikan sebagai selang waktu yang diperlukan oleh atom cesium -133 untuk melakukan getaran sebanyak 9192631770 kali.⁷⁸ Untuk peristiwa-peristiwa selang terjadinya cukup lama, waktu dinyatakan dalam satuan-satuan yang lebih besar, misalnya jam, menit, hari bulan , abad dan lain-lain.

⁷⁶*Ibid*, h. 6

⁷⁷ Giancoli, alih bahasa oleh Yuhliza Harun, *Fisika Edisi kelima jilid 1*, Jakarta: Erlangga, 2001, h. 11

⁷⁸ Anni Winarsih, dkk, *IPA Terpadu...*, h. 6

$$1 \text{ hari} = 24 \text{ jam} = 1440 \text{ menit} = 86400 \text{ sekon}$$

$$1 \text{ jam} = 60 \text{ menit} = 3600 \text{ sekon}$$

$$1 \text{ menit} = 60 \text{ sekon}$$

c. Pengukuran Besaran Panjang

Panjang adalah besaran fisika yang mengukur jarak antara dua titik.⁷⁹ Alat ukur yang sering digunakan dalam pengukuran panjang antara lain mistar, jangka sorong dan mikrometer sekrup.

a. Pengukuran Panjang dengan Mistar

Mistar adalah alat untuk mengukur benda-benda yang tidak terlalu panjang seperti panjang meja, buku dan kain.⁸⁰ Mistar atau penggaris berbagai macam jenisnya, seperti penggaris yang berbentuk lurus, berbentuk segitiga yang terbuat dari plastik atau logam, mistar tukang kayu dan penggaris berbentuk pita (meteran pita). Mistar memiliki ketelitian 1 mm atau 0,1 cm.⁸¹

⁷⁹ Marthen Kanginan, *IPA FISIKA...*, h. 19

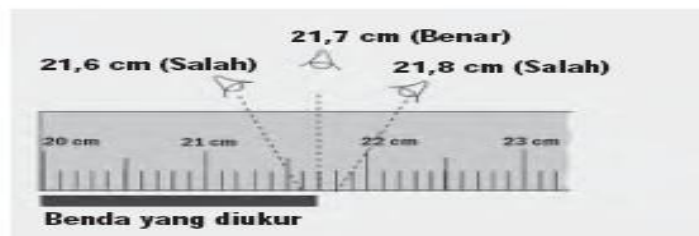
⁸⁰ *Ibid.*, h. 20

⁸¹ Anni Winarsih, dkk, *IPA Terpadu...*, h. 4



Gambar 3.1. Mistar, dan meteran.

Pengukuran panjang dengan mistar harus memperhatikan posisi mata dengan benar. Cara melakukan pengukuran panjang dengan mistar posisi mata harus melihat tegak lurus terhadap skala ketika membaca skala mistar. Posisi yang salah akan menyebabkan kesalahan baca atau dikenal dengan kesalahan paralaks.⁸² Seperti ditunjukkan gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3.2. Kesalahan paralaks

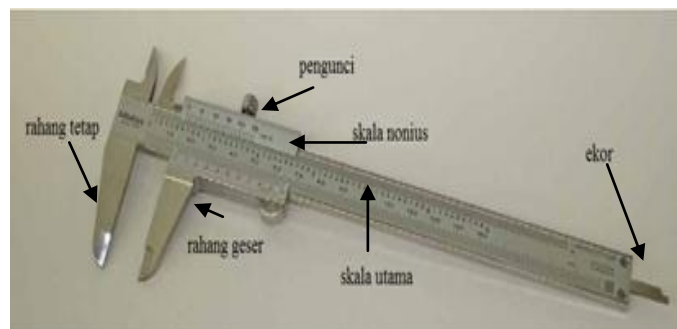
b. Pengukuran Panjang dengan Jangka Sorong

Jangka sorong adalah alat ukur panjang dengan ketelitian yang lebih tinggi dari penggaris.⁸³ Bagian –bagian dari jangka sorong adalah rahang tetap dan rahang geser, serta memiliki dua

⁸² Kamajaya, *Inspirasi Sains Fisika...*, .h. 15

⁸³ Tim Abdi Guru, *SAINS FISIKA untuk SMP kelas VII*, Jakarta: Erlangga. h. 12

skala, yaitu skala utama dan skala nonius.⁸⁴ Jangka sorong bisa digunakan untuk mengukur dimensi luar atau pun dalam dari sebuah benda.⁸⁵ Beberapa jangka sorong tertentu yang memiliki “ekor” di ujungnya, sehingga dapat digunakan untuk mengukur kedalaman suatu lubang.⁸⁶



Gambar 3.3 Bagian-bagian jangka Sorong

Jangka sorong memiliki ketelitian 0,1 mm atau 0,01cm.⁸⁷

Pada saat ini para ahli telah menciptakan jangka sorong dengan ketelitian 0,05 mm dan 0,02 mm.⁸⁸ Untuk mengetahui ketelitian sebuah jangka sorong dapat dihitung dengan rumus:

⁸⁴ Marthen Kanginan, *IPA FISIKA...*, h. 21

⁸⁵ Tim Abdi Guru, *SAINS FISIKA...*, h. 13

⁸⁶ Bob Foster, *EKS.PLORASI SAINS FISIKA...*, h. 5

⁸⁷ Anni Winarsih, dkk, *IPA Terpadu...*, h. 15

⁸⁸ Tim Abdi Guru, *SAINS FISIKA...*, h. 13

$$\text{Ketelitian} = \frac{\text{skala terkecil pada rahang tetap}^{89}}{\text{jumlah skala pada rahang geser}}$$

Jangka sorong dapat digunakan untuk mengukur panjang hingga 15 cm.⁹⁰ Cara membaca hasil pengukurann jangka sorong sebagai berikut:

- a. Tentukan pembacaan skala tetap yang sejajar dengan angka nol pada skala nonius. Jika tidak tepat sejajar, gunakan pembacaan skala terdekat yang lebih kecil.
- b. Cari garis pada skala nonius yang tepat berimpit dengan salah satu garis pada skala tetap.
- c. Jumlahkan kedua hasil pembacaan skala.⁹¹

c. Mengukur Panjang dengan Mikrometer Sekrup

Mikrometer adalah alat ukur panjang yang paling teliti.⁹² Ketelitian Mikrometer sekrup memiliki ketelitian 0,01 mm atau 0,001 cm.⁹³ Mikrometer sekrup digunakan untuk mengukur

⁸⁹*Ibid.*, h. 13

⁹⁰*Ibid.*, h 13

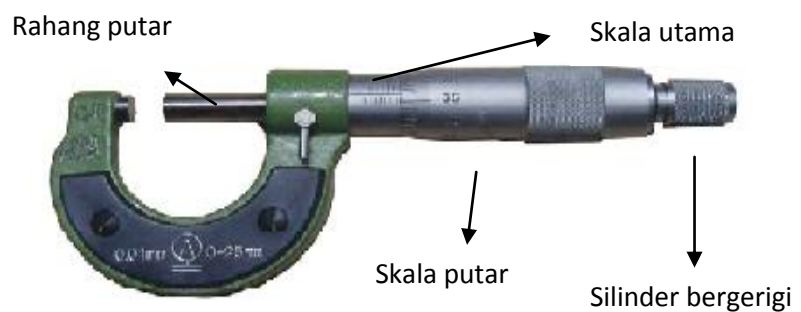
⁹¹ Mikrajuddin. dkk, *IPA TERPADU...*, h. 44

⁹² Tim Abdi Guru, *SAINS FISIKA...*, h. 14

⁹³ Anni Winarsih, Dkk, *IPA Terpadu...*, h. 16

ketebalan sebuah benda, diameter kawat, atau ukuran sebuah benda yang kecil, misalnya tebal sebuah papan.⁹⁴

Mikrometer sekrup terdiri dari rahang putar, skala utama, skala putar (nonius) dan silinder bergerigi.⁹⁵ Berikut ini bagian-bagian mikrometer sekrup.



Gambar 3.4 Bagian-bagian mikrometer sekrup

Mikrometer sekrup digunakan untuk mengukur benda dengan panjang maksimum 2,5 cm.⁹⁶ Langkah-langkah menggunakan mikrometer sekrup sebagai berikut:

- a. Periksa kesalahan nol dengan menutup rahang ukur mikrometer sekrup dan silinder tetap diputar dengan kunci penyetel sampai garis referensi pada skala bertemu dengan garis nol pada skala putar.
 - Jika garis nol skala putar bertemu dengan garis referensi skala tetap, tidak ada kesalahan nol.

⁹⁴ Bob Foster, *EKSPLORASI SAINS FISIKA...*, h. 6

⁹⁵ Anni Winarsih, dkk, *IPA Terpadu...*, h. 16

⁹⁶ Risdayani khasanah dan Emi Sulami, *IPA Terpadu...*, h.21

- Jika garis nol skala putar berada di kanan garis referensi skala tetap, kesalahan nol positif.
 - Jika garis nol skala putar berada di kiri garis referensi skala tetap, kesalahan nol negatif.
- b. Bukalah rahang ukur dengan memutar silinder putar, lalu masukkan benda yang akan diukur.
- c. Bacalah angka pada skala tetap dan skala putar.
 Bacaan = bacaan pada skala tetap + bacaan pada skala putar.
- d. Koreksi bacaan dengan kesalahan pada langkah pertama.
- Jika kesalahan nol = bacaan skala tetap dan skala putar + 0,00 mm.
 - Jika kesalahan nol positif, misalkan +0,02 mm = bacaan skala tetap dan skala putar - (+ 0,02 mm).
 - Jika kesalahan nol negatif, misalkan -0,02 mm = bacaan skala tetap dan skala putar - (- 0,02 mm).⁹⁷

d. Pengukuran Massa Benda

Massa adalah ukuran jumlah materi yang dikandung oleh suatu benda.⁹⁸ Alat yang digunakan untuk mengukur besaran massa adalah

⁹⁷ Kamajaya, *Inspirasi Sains Fisika...*, h. 19-20.

⁹⁸ Marthen Kanginan, *IPA FISIKA...*, h. 24

timbangan atau neraca.⁹⁹ Ada berbagai neraca, antara lain neraca pasar, neraca Ohaus, neraca dua lengan dan neraca elektronik.

1) Neraca Pasar

Neraca pasar biasa digunakan oleh pedagang di pasar atau di toko. Benda yang akan diukur massanya diletakkan di salah satu sisi timbangan. Pada sisi timbangan lainnya diletakkan beberapa anak timbangan sedemikian sehingga terjadi keseimbangan. Massa benda yang diukur sama dengan jumlah massa anak timbangan yang seimbang dengan benda itu.¹⁰⁰



Gambar 3.5 Neraca Pasar

2) Neraca Ohaus

Neraca ohaus adalah neraca yang digunakan untuk mengukur massa sampai dengan 200 gram dan memiliki ketelitian

⁹⁹ Wasis dan Sugeng Yuli Irianto, *Ilmu Pengetahuan Alam...*, h. 14

¹⁰⁰ Marthen Kanginan, *IPA FISIKA...*, h. 25

0,01 g.¹⁰¹ Prinsip kerja neraca ohaus yaitu dengan menggeser-geserkan posisi anak timbangan sampai lengan benda dan lengan anak timbangan dalam keadaan setimbang,¹⁰² tetapi sebelum neraca digunakan kalibrasikan dahulu dengan memutar tombol penyetel sampai diperoleh keseimbangan.¹⁰³ Massa benda dapat diketahui dari penjumlahan masing-masing posisi anak timbangan sepanjang lengan setelah neraca dalam keadaan setimbang.¹⁰⁴



Gambar 3.6 Neraca Ohaus

3) Neraca Dua Lengan

Neraca dua lengan yaitu neraca yang digunakan untuk mengukur massa benda yang besarnya kurang dari satu

¹⁰¹ *Ibid.*, h. 26

¹⁰² Tim Abdi Guru, *SAINS FISIKA...*, h. 17

¹⁰³ Marthen Kanginan, *IPA FISIKA...*, h. 26

¹⁰⁴ Mikrajuddin. dkk, *IPA TERPADU...*, h.46

kilogram.¹⁰⁵ Pada neraca dua lengan, benda diletakkan di salah satu timbangan, sedangkan beberapa massa standar diletakkan pada timbangan lainnya sedemikian sehingga terjadi keseimbangan (lengan mendatar). Massa benda yang diukur sama dengan jumlah massa standar yang seimbang dengannya.¹⁰⁶



Gambar 3.7 Neraca Dua Lengan

4) Neraca Elektronik

Neraca elektronik yaitu neraca yang digunakan untuk mengukur massa dengan ketelitian pengukuran $0,1 \text{ mg}$ ¹⁰⁷ dan memerlukan listrik untuk mengoprasikannya. Neraca elektronik merupakan neraca yang paling canggih dan sangat mudah digunakan. Benda yang diukur diletakkan di atasnya dan secara

¹⁰⁵ Tim Abdi Guru, *SAINS FISIKA...*, h. 18

¹⁰⁶ Marthen Kanginan, *IPA FISIKA...*, h. 26

¹⁰⁷ Risdayani khasanah dan Emi Sulami, *IPA Terpadu...*, h.22

otomatis neraca akan menampilkan angka yang menyatakan massa benda.¹⁰⁸



Gambar 3.8 Neraca Elektronik

e. Pengukuran Besaran Waktu

Waktu adalah besaran yang digunakan untuk mengukur lamanya waktu kejadian.¹⁰⁹ Ada berbagai macam alat untuk mengukur waktu, antara lain arloji dan stopwatch yang merupakan alat ukur paling sering dijumpai, dipakai dan bahkan dibawa kemana-mana.

1) Arloji

Arloji atau jam tangan adalah alat ukur waktu yang umum digunakan orang dalam kehidupan sehari-hari.¹¹⁰ Arloji atau jam

¹⁰⁸ Mikrajuddin. dkk, *IPA TERPADU...*, h.46

¹⁰⁹ Bob Foster, *EKS.PLORASI SAINS FISIKA...*, h. 9

¹¹⁰ Marthen Kanginan, *IPA FISIKA...*, h. 31

tangan dapat mengukur waktu dengan ketelitian hingga satu sekon. Beberapa arloji ada yang memiliki ketelitian sampai seperseratus sekon.¹¹¹

Arloji merupakan alat ukur waktu yang selalu aktif menunjukkan waktu. Arloji yang sering digunakan memiliki tiga macam jarum.

- Jarum yang paling panjang disebut *jarum sekon*. Jarum sekon bergerak satu skala setiap satu sekon.
- Jarum yang berukuran sedang disebut *jarum menit*. Jarum menit bergerak satu skala tiap satu menit.
- Jarum yang paling pendek disebut *jarum jam*. Jarum jam bergerak satu skala tiap satu jam.¹¹²



Gambar 3.9 Arloji

¹¹¹ Mikrajuddin. dkk, *IPA TERPADU...*, h. 48

¹¹² *Ibid.*, h. 48

2) Stopwatch

Stopwatch adalah alat ukur waktu yang diaktifkan dan dimatikan.¹¹³ Ada dua jenis stopwatch, yaitu stopwatch analog dan stopwatch digital. Stopwatch analog memiliki dua jarum, yaitu panjang yang menyatakan waktu dalam detik, Sedangkan jarum pendek menyatakan dalam menit.¹¹⁴ Stopwatch ini dijalankan dan dihentikan dengan menekan tombol yang sama.¹¹⁵

Stopwatch digital lebih mudah digunakan karena kita dapat langsung mengetahui lamanya pengukuran. Stopwatch digital memiliki tingkat ketelitian yang lebih baik daripada stopwatch analog. Stopwatch analog memiliki ketelitian 0,1 s, sedangkan stopwatch digital memiliki ketelitian 0,01 s.¹¹⁶



(a)



(b)

Gambar 3.10 (a) Stopwatch analog dan (b) stopwatch digit

¹¹³ *Ibid.*, h. 20

¹¹⁴ *Ibid.*, h. 20

¹¹⁵ Marthen Kanginan, *IPA FISIKA...*, h. 31

¹¹⁶ Mikrajuddin. dkk, *IPA TERPADU...*, h.48

f. Pengukuran Besaran Luas

Luas adalah ukuran seberapa besar suatu bidang (atau permukaan) dua dimensi.¹¹⁷ Luas merupakan turunan dari besaran panjang. Untuk bidang yang persegi panjang, luasnya dihitung dengan rumus

$$Luas = panjang \times lebar^{118}$$

Luas diukur dalam satuan m^2 atau disebut meter kuadrat.¹¹⁹

g. Pengukuran Besaran Volume

Volume adalah besarnya ruangan yang ditempati oleh benda tersebut.¹²⁰ Volume merupakan turunan dari besaran panjang. Volume benda padat yang bentuknya teratur ditentukan berdasarkan bentuknya. Misalnya volum balok dapat dihitung dengan rumus

$$Volum = panjang \times lebar \times tinggi^{121}$$

Satuan volume adalah meter kubik (m^3).

¹¹⁷ Marthen Kanginan, *IPA FISIKA untuk SMP kelas VII...*, h. 33

¹¹⁸ *Ibid.*, h. 33

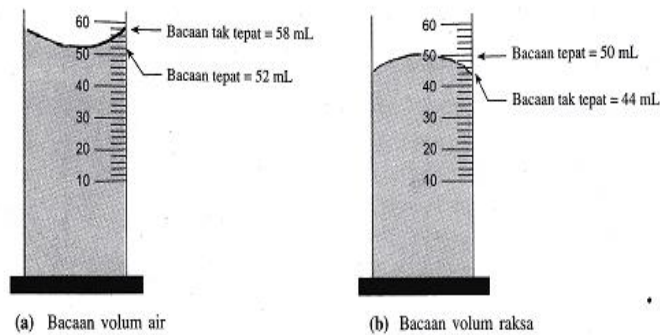
¹¹⁹ Kamajaya, *Inspirasi Sains Fisika...*, h. 7

¹²⁰ *Ibid.*, h. 36

¹²¹ Kamajaya, *Inspirasi Sains Fisika...*, h. 8

1. Mengukur Volume Zat Cair

Volume zat cair dapat diukur dengan menggunakan gelas ukur. Zat cair dalam gelas ukur memiliki kelengkungan (meniskus). Untuk zat cair yang membasahi kaca, misalnya air, meniskusnya melengkung ke bawah (meniskusnya cekung), sehingga volume harus dibaca pada dasar meniskus. Untuk zat cair yang tidak membasahi kaca, seperti raksa, meniskusnya ke atas (meniskusnya cembung). Volume harus dibaca di puncak meniskus.¹²²



Gambar 3.11 mengukur volume zat cair dengan menggunakan gelas ukur.

¹²² Marthen Kanginan, *IPA FISIKA...*, h. 37

2. Mengukur Volume Zat Padat yang Bentuknya Tak Beraturan

Volume benda yang bentuknya tak beraturan dapat ditentukan dengan bantuan gelas ukur dan gelas berpancuran.¹²³ Satuan yang digunakan oleh gelas ukur adalah liter atau mililiter.¹²⁴

Volume batu yang diukur dengan gelas ukur (untuk benda yang tidak terlalu besar) dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Isi gelas ukur dengan air dan baca volumenya.
- Masukkan benda yang diukur ke dalam gelas ukur. Usahakan agar seluruh bagian tercelup. Volume air akan naik dan baca volume air yang naik tersebut.
- Hitung volume benda dengan rumus, $V_{\text{batu}} = V_2 - V_1$ ¹²⁵

Keterangan:

V_1 = volume air mula-mula

V_2 = volume air + batu

¹²³ Risdayani khasanah dan Emi Sulami, *IPA Terpadu...*, h.23

¹²⁴ Kamajaya, *Inspirasi Sains Fisika...*, h.8

¹²⁵ Mikrajuddin. Dkk, *IPA TERPADU...*, h.53-54

V_{batu} = volume batu yang diukur

Mengukur volume benda yang bentuknya tak beraturan dengan gelas ukur dan gelas berpancuran (untuk benda yang cukup besar) dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Isi gelas berpancuran dengan air sampai ada sedikit air yang keluar dari mulut pancuran.
- Tempatkan gelas ukur kosong tepat di bawah mulut pancuran.
- Masukkan benda yang diukur ke dalam gelas berpancuran. Usahakan agar seluruh bagian benda tercelup. Air akan tumpah dari mulut pancuran dan ditampung oleh gelas ukur.
- Volume benda sama dengan volume air yang tertampung dalam gelas ukur.¹²⁶

7. Materi Integrasi Tentang Pengukuran

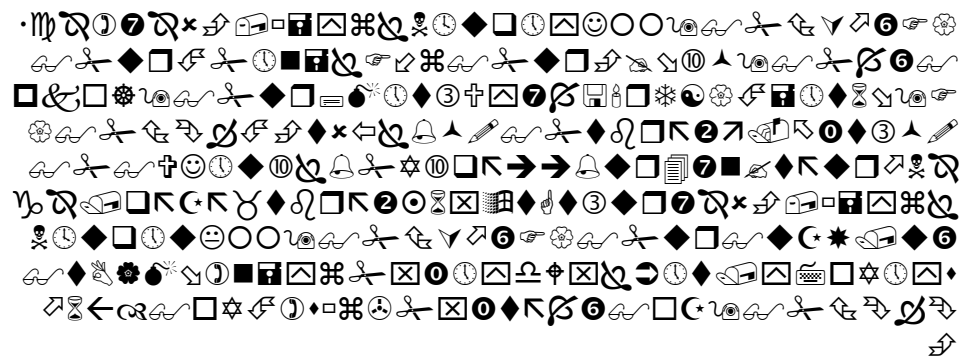
Fisika merupakan Ilmu Pengetahuan berdasarkan percobaan. Dalam melakukan percobaan selalu memerlukan pengukuran-pengukuran yang teliti agar gejala alam yang dipelajari dapat dijelaskan atau diramalkan dengan tepat. Belajar dengan menggunakan media alam merupakan salah satu amalan yang diperintahkan Allah SWT agar manusia menjadi lebih bersyukur. Sehingga dengan sendirinya manusia menyadari bahwa sesungguhnya alam ini adalah bukti kekuasaan Allah

¹²⁶*Ibid*, h.54

Tuhan yang berhak disembah dan ternyata tidak ada ciptaan Allah SWT yang sia-sia, semua diciptakan dengan ukuran dan tujuan yang benar.

Hal ini ditegaskan Allah SWT dalam Al-Qur'an Surah Ali Imran

(3) ayat 190-191, yang berbunyi :



Artinya :“ Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal, (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): “ Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia. Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka.” (QS. Ali Imran (3) ayat 190-191¹²⁷)

A. Pengukuran

Secara umum ada tiga hal yang sangat diperlukan oleh Fisika sebagai Ilmu yang berkembang melalui percobaan. Ketiga hal tersebut adalah sebagai berikut :

¹²⁷Kementrian Agama RI Direktorat Jendral Bimbingan Masyarakat Islam Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah,,*Al-Quran dan Terjemah*, Jakarta: Sinergi Pustaka Indonesia, 2012. H 96

1. Mengukur

Kegiatan membandingkan suatu sunnatullah yang diukur (besaran) dengan sesuatu yang sejenis yang ditetapkan sebagai satuan.

2. Besaran

Suatu sunnatullah yang dapat diukur dan dinyatakan dengan angka.

3. Satuan

Suatu sunnatullah yang dapat digunakan sebagai pembanding dalam melakukan kegiatan pengukuran.

Pada prinsipnya semua gejala alam yang kita ukur dalam percobaan itu merupakan sunnatullah yang telah memiliki ukuran yang pasti dan merupakan sumber ilmu pengetahuan, khususnya fisika. Jadi mengkaji fisika sama dengan mengkaji sunnatullah sebagai bukti kebenaran adanya Allah SWT Yang Maha Besar yang berhak disembah. Dan beriman kepada sunnatullah tersebut merupakan bagian dari syarat peningkatan iman dan taqwa.

Pengukuran adalah penentuan besaran, dimensi, atau kapasitas, biasanya terhadap suatu standar atau satuan pengukuran. Pengukuran

tidak hanya terbatas pada kuantitas fisik, tetapi juga dapat diperluas untuk mengukur hampir semua benda yang bisa dibayangkan, seperti tingkat ketidakpastian, atau kepercayaan konsumen.

Alam beserta isinya sebagai sunnatullah telah ditetapkan “ukurannya “ yang mengandung dua makna ilmiah yaitu sebagai bilangan dengan sifat dan ketelitian yang terkandung di dalamnya dan yang kedua sebagai hukum dan aturan yang berlaku sempurna. Makna ukuran baik yang berperan sebagai bilangan maupun hukum atau aturan, keduanya tersusun sangat rapi dan sistematis serta berhubungan sempurna satu sama lain dengan penuh keteraturan.

Dalam Al-Qur’an konsep pengukuran dijelaskan dalam Surat Al-Qamar Ayat 49 dan Surat Al-Furqan ayat 2 :



Artinya : Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran.(QS. Al-Qamar Ayat 49).¹²⁸



¹²⁸Kementrian Agama RI Direktorat Jendral Bimbingan Masyarakat Islam Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah,,*Al-Quran dan Terjemah*, Jakarta: Sinergi Pustaka Indonesia, 2012. H 768



Artinya : Yang kepunyaan-Nya-lah kerajaan langit dan bumi, dan Dia tidak mempunyai anak, dan tidak ada sekutu baginya dalam kekuasaan(Nya), dan Dia telah menciptakan segala sesuatu, dan Dia menetapkan ukuran-ukurannya dengan serapi-rapinya (QS. Al-Furqan ayat 2)¹²⁹

Kedua ayat diatas mengisyaratkan bahwa kata " Ukuran" adalah apa yang ada di alam ini dapat dinyatakan dengan dua peran, yang pertama sebagai bilangan dengan sifat dan ketelitian yang terkandung didalamnya dan yang keduanya sebagai hukum atau aturan Allah Yang Maha Sempurna Ukuran tersebut, baik berperan sebagai bilangan maupun sebagai aturan/hukum, keduanya tersusun dalam suatu sistematika yang sangat rapi dengan keterkaitannya satu sama lain. Telah teruji secara ilmiah bahwa hukum-hukum Fisika akan selalu berlaku kapan dan dimanapun. Artinya, tidak hanya berlaku pada benda mati atau yang disebut materi/zat, namun juga berlaku pada keseluruhan perilaku makhluk hidup termasuk manusia sebagai makhluk ciptaan Allah yang termulia.

Tidak hanya berkenaan dengan ukuran, konsep pengukuran juga mengenal istilah dimensi. Dalam istilah fisika, *dimensi* merujuk pada struktur konstituen dari semua ruang (volum) dan posisinya

¹²⁹Ibid. H 502

Artinya: "Kami akan memperlihatkan kepada mereka tanda-tanda (kekuasaan) Kami disegenap ufuk dan pada diri mereka sendiri, sehingga jelaslah bagi mereka bahwa Al Quran itu adalah benar. Dan apakah Tuhanmu tidak cukup (bagi kamu) bahwa sesungguhnya Dia menyaksikan segala sesuatu ?" (QS. Fushilat ayat 53)¹³⁰

Dalam kata kata "tanda-tanda (kekuasaan) Allah" tersirat sifat dan perilaku seluruh ciptaan Nya dengan berbagai proses dan gejalanya. Adapun yang terkandung dalam pengertian "ufuk", selain yang berlaku sebagai dimensi ruang juga termasuk dalam makna dimensi-dimensi.

Sunnatullah yang dipelajari hanya mampu dipahami oleh hati yang beriman melalui proses “Iqra Bissmirabbika”. Itulah sebabnya belajar dalam Islam merupakan kewajiban setiap muslim, baik laki-laki maupun perempuan. Hal ini dapat ditelaah dalam QS.Yunus (10) ayat 5 dan (QS. Al-Alaq (96) : 1-5). Dalam ayat-ayat tersebut ditegaskan bahwa manusia tak akan mengetahui sesuatu (berilmu) tanpa pertolongan Allah SWT.

B. Besaran Pokok dan Besaran Turunan

Besaran pokok adalah besaran yang satuannya telah ditetapkan terlebih dahulu dan tidak bergantung pada satuan-satuan besaran lain

¹³⁰Ibid. H 41

serta digunakan untuk mendefenisikan besaran lain. Contoh : Panjang, Massa, waktu, kuat arus listrik, suhu, jumlah zat, intensitas cahaya. Tiap besaran pokok tersebut memiliki dimensi tersendiri.

Besaran pokok tersebut merupakan ciptaan Allah SWT yang yang telah ditetapkan ukuran-ukuran tertentu dengan rapi sesuai eksistensinya. Jadi besaran-besaran yang dikembangkan oleh manusia secara tidak langsung merupakan ayat-ayat Allah yaitu Alam semesta ini beserta isinya. Allah SWT telah menciptakan keteraturan-keteraturan pada alam semesta ini, dan dari sunnatullah inilah besaran-besaran fisika itu ditumbuh-kembangkan hingga melahirkan Iptek yang sangat populer saat ini dan menjamur penggunaannya di segala bidang. Keterangan tentang hal ini juga dapat dipetik dari beberapa ayat-ayat Allah SWT dalam Al-Qur'an, seperti berikut ini:



Artinya : Allah mengetahui apa yang dikandung oleh setiap perempuan, dan kandungan rahim yang kurang Sempurna dan yang bertambah, dan segala sesuatu pada sisi-Nya ada ukurannya. (QS. Ar-Raad : 8)¹³¹



¹³¹Ibid. H 336

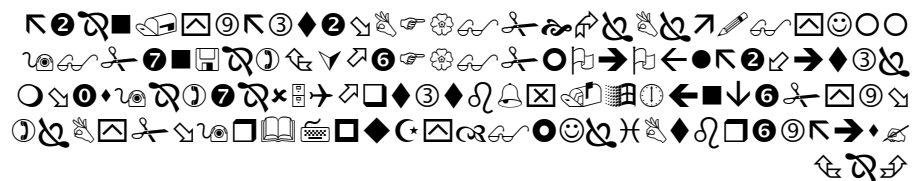
Besaran Turunan adalah besaran yang satuannya diturunkan dari beberapa satuan besaran pokok. Contoh : Luas, Kecepatan, Percepatan, Gaya, Usaha, Tekanan, daya, dan lain-lain. Tiap besaran turunan memiliki pula dimensi tersendiri yang dapat diturunkan dari dimensi besaran-besaran pokok.

Dimensi suatu besaran adalah merupakan cara besaran itu tersusun dari besaran-besaran pokok. Untuk meningkatkan keimanan kita dari pembahasan ini, maka konsep dimensi dan ruang dapat ditelaah lewat firman Allah SWT yang artinya :

“Kami akan memperlihatkan kepada mereka tanda-tanda (kekuasaan) Kami disegenap ufuk dan pada diri mereka sendiri, sehingga jelaslah bagi mereka bahwa Al-Qur'an itu adalah benar. Dan apakah Tuhanmu tidak cukup (bagi kamu) bahwa sesungguhnya Dia menyaksikan segala sesuatu”. (QS. Fushshilat (41) :53)

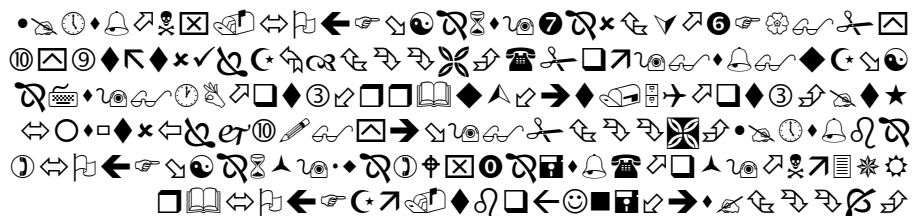
Kata tanda - tanda (kekuasaan) Allah “ tersirat sifat dan perilaku seluruh ciptaan-Nya dengan berbagai proses alami dan gejala-gejala alam. Kata disegenap ufuk mengandung arti selain berlaku sebagai dimensi ruang (volume) juga termasuk dalam makna beberapa dimensi besaran-besaran lain. Secara umum dimensi diartikan sebagai ukuran

Artinya: Dan mereka meminta kepadamu agar azab itu disegerakan, padahal Allah sekali-kali tidak akan menyalahi janji-Nya. Sesungguhnya sehari disisi Tuhanmu adalah seperti seribu tahun menurut perhitunganmu." [QS. Al-Haj ayat 47]¹³⁶



Artinya : "Dia mengatur urusan dari langit ke bumi, kemudian (urusan) itu naik kepada-Nya dalam satu hari yang kadarnya adalah seribu tahun menurut perhitunganmu" [QS. As-Sajdah ayat 5]¹³⁷

Dalam sejumlah ayat disebutkan bahwa manusia merasakan waktu secara berbeda, dan bahwa terkadang manusia dapat merasakan waktu sangat singkat sebagai sesuatu yang lama



Artinya : "Allah bertanya: 'Berapa tahunkah lamanya kamu tinggal di bumi?' Mereka menjawab: 'Kami tinggal (di bumi) sehari atau setengah hari, maka tanyakanlah kepada orang-orang yang menghitung.' Allah berfirman: 'Kamu tidak tinggal (di bumi)

¹³⁶Ibid. H 470

¹³⁷Ibid. H 586

melainkan sebentar saja, kalau kamu sesungguhnya mengetahui'."
[QS. Al-Mu'minun ayat 112-114]¹³⁸

¹³⁸Ibid. H 486