

BAB II

LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS TINDAKAN

A. LANDASAN TEORI

1. PEMBELAJARAN SAINS FISIKA DI MTs

Belajar adalah perubahan tingkah laku yang relatif tetap yang terjadi karena latihan dan pengalaman.¹ Dengan kata lain belajar merupakan perubahan tingkah laku yang mengarah pada tindakan yang lebih baik, perubahan ini menyangkut beberapa aspek kepribadian, baik psikis maupun fisik, seperti perubahan dalam pengertian, pemecahan suatu masalah/berpikir, keterampilan kecakapan, kebiasaan atau sikap.²

Kata fisika berasal dari istilah Yunani yang berarti alam dan oleh sebab itu fisika sebenarnya merupakan suatu ilmu yang ditujukan untuk mempelajari semua gejala alam. Memang sampai awal abad XIX, fisika diartikan dalam makna yang luas ini dan disebut “filsafat alamiah”. Definisi fisika yang agak kabur ini setahap demi setahap tersingkir. Sesuai dengan ini dapat diartikan bahwa fisika adalah suatu ilmu yang tujuannya mempelajari komponen materi. Dengan menggunakan pengertian ini ilmuan menerangkan sifat materi dalam benda, sebagaimana gejala alam lain yang kita amati.³ Jadi fisika berhubungan dengan benda – benda yang fisis, yaitu benda – benda yang nyata dan dapat diukur sehingga perkembangan ilmu fisika senantiasa diawali dari kegiatan pengamatan dan pengukuran terhadap berbagai gejala fisis. Berdasarkan analisis terhadap hasil pengamatan dan pengukuran disusunlah teori dan prinsip – prinsip fisika.

¹ Mustaqim, *Psikologi Pendidikan*, (Fakultas Tarbiyah IAIN Walisongo Semarang, Pustaka Pelajar, 2001), hlm, 34

² Nashar, *Peranan Motivasi dan Kemampuan Awal dalam Kegiatan Pembelajaran*, (Jakarta : Delia Press, 2004), hlm. 49

³ Lea Prasetya dan Kusnul Hadi, *Terjemahan Fundamental University Physics*, (Jakarta : Erlangga, 1980), hlm. 2

Belajar fisika berarti berusaha membangun pengertian dan pemahaman mengenai berbagai gejala fisis yang ditampakkkan oleh obyek-obyek yang nyata. Salah satu prinsip belajar yang harus terpenuhi agar tercapainya pengertian dan pemahaman adalah belajar dilaksanakan sebagai proses kontinu karena belajar merupakan suatu proses yang memerlukan waktu. Hal ini didasarkan pada kemampuan manusia untuk menerima sesuatu secara spontan. Oleh karena itu, belajar akan membawa hasil yang maksimal apabila dilakukan secara kontinu dengan jadwal yang teratur dan materi yang sesuai dengan kebutuhan.

Pada jenjang Madrasah Tsanawiyah (MTs), fisika termasuk dalam rumpun sains. Lingkup materi pembelajaran fisika diatur berdasarkan kaidah – kaidah keilmuan mata pelajaran fisika. Hal ini dilakukan agar pembelajaran fisika lebih mudah dipahami dan lebih mudah dikaitkan dengan pengetahuan prasyarat yang sudah dipahami siswa, dengan demikian kemungkinan adanya transfer belajar positif pada siswa menjadi lebih besar. Fisika pada jenjang MTs lebih diarahkan pada arti fisis dengan penekanan pada aspek kualitatif dan bukan pada aspek kuantitatif yang melibatkan banyak rumus matematis. Hal ini karena pembelajaran harus disesuaikan dengan tingkat perkembangan kognitif siswa.

Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) IPA di MTs merupakan standar minimum yang secara nasional harus dicapai oleh peserta didik dan menjadi acuan dalam pengembangan kurikulum di setiap satuan pendidikan. Pencapaian SK dan KD didasarkan pada pemberdayaan siswa untuk membangun kemampuan, bekerja ilmiah, dan pengetahuan sendiri yang difasilitasi oleh guru. Mata pelajaran IPA di MTs bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut :

- a. Meningkatkan keyakinan terhadap kebesaran Tuhan Yang Maha Esa berdasarkan keberadaan, keindahan dan keteraturan alam ciptaan-Nya.
- b. Mengembangkan pemahaman tentang berbagai macam gejala alam, konsep dan prinsip IPA bermanfaat dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

- c. Mengembangkan rasa ingin tahu, sikap positif, dan kesadaran terhadap adanya hubungan yang saling mempengaruhi antara IPA, lingkungan, teknologi, dan masyarakat.
- d. Melakukan inkuiri ilmiah untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bersikap dan bertindak ilmiah serta berkomunikasi.
- e. Meningkatkan kesadaran untuk berperan serta dalam memelihara, menjaga, dan melestarikan lingkungan serta sumber daya alam.
- f. Meningkatkan kesadaran untuk menghargai alam dan segala keteraturannya sebagai salah satu ciptaan Tuhan.
- g. Meningkatkan pengetahuan, konsep, dan keterampilan IPA sebagai dasar untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang selanjutnya.⁴

2. HASIL BELAJAR

Hasil belajar adalah merupakan kemampuan yang diperoleh siswa setelah melalui kegiatan belajar⁵. Hasil belajar memiliki peran penting dalam proses belajar mengajar. Penilaian hasil belajar dapat memberikan informasi kepada guru tentang kemajuan siswa dalam upaya mencapai tujuan belajar melalui kegiatan belajar mengajar. Dalam tataran konsep, hasil belajar dapat digunakan sebagai sumber informasi mengenai tingkat penguasaan siswa terdapat suatu konsep.

التربية هي المؤثرات المختلفة التي توجه و تسيطر على حياة الفرد⁶

Artinya: "Pendidikan adalah keanekaragaman pengaruh yang mengarahkan manusia dalam kehidupannya".

Hasil belajar merupakan suatu parameter yang dapat digunakan dalam menentukan berhasil atau tidaknya tujuan suatu pendidikan yang telah dilaksanakan dalam satuan pendidikan. Dalam sistem pendidikan nasional, rumusan tujuan pendidikan menggunakan klasifikasi hasil belajar

⁴ Depag RI, *Standar Isi Madrasah Tsanawiyah*, (Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Islam, 2006), hlm.113

⁵ Nashar, *op, cit*, hlm. 77

⁶ Shaleh Abduh Al Aziz dan Abdu al-aziz al-majid, *at-Tarbiatu Wathuruqu at-Tadris*, (Bairut: Darul Mma'arif, 1979), hlm.13

dari Benyamin Bloom yang telah direvisi pada tahun 2001 secara garis besar terbagi menjadi tiga ranah, yaitu⁷:

1) Ranah Kognitif

Ranah kognitif ini merupakan ranah yang lebih banyak melibatkan kegiatan mental/otak. Pada ranah kognitif terdapat enam jenjang proses berfikir, mulai dari yang tingkatan rendah sampai tinggi, yakni:

a) Mengingat

Tujuan intruksional pada level ini menuntut siswa untuk mampu mengingat (*recall*) informasi yang telah diterima sebelumnya, seperti misalnya: fakta, terminologi, rumus, strategi pemecahan masalah, dan sebagainya.

b) Mengerti

Kategori pemahaman dihubungkan dengan kemampuan untuk menjelaskan pengetahuan, informasi yang telah diketahui dengan kata-kata sendiri. Dalam hal ini siswa diharapkan menerjemahkan, atau menyebutkan kembali yang telah didengar dengan kata-kata sendiri.

c) Memakai

Penerapan merupakan kemampuan untuk menggunakan atau menerapkan informasi yang telah dipelajari ke dalam situasi yang baru, serta memecahkan berbagai masalah yang timbul dalam kehidupan sehari-hari.

d) Menganalisis

Analisis merupakan kemampuan untuk mengidentifikasi, memisahkan dan membedakan komponen-komponen atau elemen suatu fakta, konsep, pendapat, asumsi, hipotesis atau kesimpulan, dan memeriksa setiap komponen tersebut untuk melihat ada tidaknya kontradiksi. Dalam hal ini siswa diharapkan menunjukkan

⁷ Martinis Yamin, *Paradigma Pendidikan Konstruktivistik*, (Jakarta: Gaung Persada Press, 2008), Cet. I, hlm.33.

hubungan diantara berbagai gagasan dengan cara membandingkan gagasan tersebut dengan standar, prinsip atau prosedur yang telah dipelajari.

e) Menilai

Menilai merupakan level kelima menurut revisi Anderson, yang mengharapkan siswa mampu membuat penilaian dan keputusan tentang nilai suatu gagasan, metode, produk atau benda menggunakan kriteria tertentu. Jadi evaluasi lebih condong ke bentuk penilaian biasa daripada sistem evaluasi.

f) Mencipta

Mencipta disini diartikan sebagai kemampuan seseorang dalam mengaitkan dan menyatukan berbagai elemen dan unsur pengetahuan yang ada sehingga terbentuk pola baru yang lebih menyeluruh.

2) Ranah Afektif

Ranah ini berkenaan dengan sikap dan nilai. Pada ranah afektif terdapat beberapa jenis kategori yaitu, penerimaan, respons, penilaian, pengorganisasian, pembentukan karakter.

3) Ranah Psikomotoris

Ranah psikomotoris ini merupakan ranah yang berkaitan dengan keterampilan (*skill*) atau kemampuan bertindak setelah seseorang menerima pengalaman belajar tertentu. Ada enam tingkatan keterampilan yakni, gerak reflek, gerakan dasar, gerakan perceptual, gerakan kemampuan fisik, gerakan terampil, gerakan indah dan kreatif.⁸

⁸ Depag RI, *Panduan Evaluasi Hasil Belajar*, (Jakarta: Majelis Pertimbangan dan Pemberdayaan Pendidikan Agama dan Keagamaan, 2005), hlm. 28

3. PEMBIASAAN

Pembiasaan adalah salah satu metode yang dapat digunakan dalam upaya peningkatan hasil belajar fisika pada siswa. Metode ini mengutamakan proses untuk membuat seseorang menjadi terbiasa. Pembiasaan akan membentuk pola pikir, pola sikap dan pola tindak siswa menjadi lebih matang.

Metode pembiasaan hendaknya diterapkan pada siswa sedini mungkin, sebab ia memiliki daya ingat kuat dan sikap yang belum matang, sehingga mudah mengikuti, meniru dan membiasakan aktivitasnya dalam kehidupan harian.⁹ Menanamkan kebiasaan pada anak-anak adalah sukar dan kadang-kadang memakan waktu lama. Akan tetapi, segala sesuatu yang telah menjadi kebiasaan sukar pula kita ubah. Maka dari itu, lebih baik kita supaya mempunyai kebiasaan-kebiasaan yang baik dari pada terlanjur memiliki kebiasaan-kebiasaan yang tidak baik. Supaya pembiasaan itu dapat lekas tercapai dan baik hasilnya, harus memenuhi beberapa syarat tertentu, antara lain :

- a. Mulailah pembiasaan itu sebelum terlambat, jadi sebelum anak itu mempunyai kebiasaan lain yang berlawanan dengan hal-hal yang akan dibiasakan.
- b. Pembiasaan itu hendaklah terus-menerus (berulang-ulang) dijalankan secara teratur sehingga akhirnya menjadi suatu kebiasaan yang otomatis. Untuk itu, dibutuhkan pengawasan.
- c. Pendidikan hendaklah konsekuen, bersikap tegas dan tetap teguh terhadap pendiriannya yang telah diambilnya. Jangan member kesempatan kepada anak untuk melanggar pembiasaan yang telah ditetapkan itu.
- d. Pembiasaan yang mula-mulanya mekanistik itu makin menjadi pembiasaan yang disertai kata hati anak itu sendiri.¹⁰

Penerapan pembiasaan dalam pembelajaran merupakan sebuah upaya yang didasari pada pemahaman atas prinsip belajar bahwa agar tercapainya pengertian dan pemahaman adalah belajar dilaksanakan

⁹ Thoifuri, *Menjadi Guru Inisiator*, (Semarang: Rasail, 2007), hlm.60

¹⁰ Ngalim Purwanto, *Ilmu Pendidikan Teoritis dan Praktis*, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 1998), hlm.178

sebagai proses kontinu dengan jadwal yang teratur dan materi yang sesuai dengan kebutuhan tersebut.

Pembiasaan penggunaan satuan berbasis sistem internasional dalam pembelajaran fisika pada dasarnya adalah sebuah upaya untuk membiasakan siswa agar memperhatikan satuan-satuan yang terlibat dalam pembahasan konsep fisika yang sedang mereka hadapi. Melalui kegiatan ini siswa dibiasakan untuk menggunakan satuan yang benar serta menuliskannya secara benar sesuai dengan peraturan penulisan satuan menurut CGPM (*Conference Generale des Poids et Mesures*). Siswa juga dibiasakan untuk melakukan pengkonversian satuan yang dibutuhkan secara benar. Lebih lanjut pembiasaan ini juga mengupayakan siswa agar senantiasa memperhatikan besaran-besaran fisika dalam membangun konsep fisika. Siswa membentuk pemahaman tentang fisika dengan menganalisis besaran fisis yang teramati. Hal ini didasarkan pada pemahaman bahwa belajar fisika berarti berusaha membangun pengertian dan pemahaman mengenai berbagai gejala fisis yang ditampakkan oleh objek-objek yang nyata. Melalui pengetahuan dan pemahaman mengenai satuan berbasis sistem internasional untuk satuan beserta besarannya siswa dapat melakukan penelusuran konsep objek yang tengah dipelajari.

Peran guru dalam membimbing siswa dan adanya LKS terstruktur yang dirancang khusus dapat membantu membiasakan siswa dalam menggunakan satuan berbasis sistem internasional. LKS terstruktur tersebut memberikan panduan kepada siswa dengan langkah-langkah yang membantu siswa menjadi terbiasa menggunakan satuan SI. Pembiasaan memperhatikan dan menggunakan satuan dengan benar membuat siswa lebih dapat meminimalisir kesalahan mereka pada saat mengerjakan soal-soal fisika.

LKS tersebut berisi panduan-panduan terstruktur antara lain meliputi ;

- a. Perintah tertulis agar siswa menggunakan satuan SI.

- b. Peringatan kepada siswa di setiap halaman agar siswa menggunakan satuan SI.
- c. Langkah-langkah mengkonversi satuan ke dalam satuan SI.
- d. Disediakan tempat atau sela untuk mengkonversi satuan ke dalam satuan SI

Metode ini sangat mendukung pelaksanaan kegiatan inkuiri berupa pengamatan-pengamatan terhadap besaran-besaran fisika dan menyatakan hasil pengamatan dengan nilai dan satuan kemudian melakukan analisis terhadapnya. Membiasakan siswa menggunakan SI dalam pembelajaran berarti membiasakan siswa untuk lebih cermat dan teliti dalam kegiatan pembelajaran mereka. Pembiasaan memperhatikan dan menggunakan satuan dengan benar membuat siswa lebih dapat meminimalisir kesalahan mereka pada saat mengerjakan soal-soal fisika.

Upaya ini merupakan alternatif solusi untuk meningkatkan hasil belajar pada siswa serta upaya meminimalisir kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal fisika.

4. SATUAN BERBASIS SISTEM INTERNASIONAL

Fisika adalah pelajaran tentang kejadian alam, yang memungkinkan penelitian dengan percobaan, pengukuran apa yang di dapat, penyajian secara sistematis dan berdasarkan peraturan-peraturan umum. Persyaratan dasar untuk pemecahan persoalannya adalah pengamatan-pengamatan dan pengukuran-pengukuran yang teliti agar gejala yang dipelajari dapat dijelaskan dan diramalkan dengan akurat melalui besaran-besaran fisis yang dihasilkan. Sehingga menurut Halliday dan Resnick bahwa besaran-besaran fisis ini merupakan pembentuk utama fisika yang dipakai untuk menyatakan hukum-hukum fisika, misalnya panjang, massa dan sebagainya.¹¹

¹¹ Halliday & Resnick, *Fisika Jilid I*, (Jakarta : Erlangga, 1991),

Setiap bilangan yang digunakan untuk mendeskripsikan suatu fenomena fisika secara kuantitatif disebut besaran fisika (*physical quantity*)¹². Pengukuran semua besaran sebenarnya relatif terhadap suatu standar atau satuan tertentu, dan satuan ini harus dispesifikasikan di samping nilai numeriknya.¹³ Penggunaan satuan memudahkan setiap orang menyatakan nilai dari sebuah besaran sehingga nilai dari besaran tersebut dimengerti oleh orang lain. Dalam sejarah perkembangan ilmu telah dibuat beraneka ragam pilihan hingga banyak sistem yang dihasilkan. Hal ini menimbulkan kerumitan tersendiri karena setiap satuan yang terpilih harus dianggap sistem sah, apabila dipakai dengan konsekuen. Barulah pada tahun 1960 CGPM (*Conference Generale des Poids et Mesures*) berhasil merumuskan sistem satuan pengganti semua sistem satuan lain, yaitu satuan berbasis sistem internasional (SI). Diterimanya SI sebagai sistem satuan memungkinkan komunikasi tentang besaran fisika berlangsung dalam satu bahasa di seluruh dunia.

*Physics is founded on experimentation : we ground it directly to nature through observations that entail the measurement of physical quantities. Today, the scientific community follows the systeme international (SI).*¹⁴ Artinya fisika didasarkan pada eksperimen: kami melatarbelakangi eksperimen berdasarkan alam melalui pengamatan yang memerlukan pengukuran besaran fisik. Hari ini, komunitas ilmiah internasional mengikuti sistem internasional (SI).

Dalam Undang-Undang nomor 2 tahun 1981 tentang metrologi legal ditetapkan bahwa sistem satuan yang berlaku sah di Indonesia adalah satuan berbasis sistem internasional yang terdiri dari satuan dasar, satuan turunan, dan satuan tambahan yang merupakan satu kesatuan yang satu sama lain berkaitan secara terpadu. Satuan berbasis sistem internasional

¹² Hugh D Young & Roger A Freedman, *Fisika Universitas jilid I*, (Jakarta : Erlangga, 2002), , hlm.3

¹³ Doglas C Giancoli, *Fisika Jilid I*, (Jakarta : Erlangga, 2001),hlm.10

¹⁴ Eugene Hecht, *Physics*, (USA: Brooks/cole-Thomson, 2003), hlm. 6

(SI) memiliki beberapa keunggulan dibandingkan sistem satuan yang lain, diantaranya :

- a. SI tidak sukar dalam hal perhitungan karena menggunakan sistem decimal ganda dan anak ganda sehingga satuannya dapat dinyatakan dalam bentuk 10^n dengan n bulat.
- b. SI merupakan sistem praktis. Kebanyakan besarnya berukuran sedang, tidak sangat kecil ataupun sangat besar.
- c. Satuan – satuan dalam SI sudah dikenal khalayak ramai, seperti meter, kilogram, ampere sehingga dapat dikatakan satuan – satuan dalam SI sudah menjadi milik umum dan tidak dikenal secara eksklusif oleh kalangan tertentu saja.
- d. SI didasarkan pada sejumlah besaran dasar yang ternyata dapat mencakup semua bidang ilmu pengetahuan dengan mudah dan jelas serta baku. Besaran – besaran tersebut dapat didefinisikan dengan jelas dan tepat, dan dapat diwujudkan dengan mudah dan memiliki sifat kekonstanan terhadap waktu.
- e. SI adalah sistem yang koheren. Hasil kali atau bagi antara besaran dasar menghasilkan besaran baru tanpa menimbulkan faktor lain kecuali faktor 1.

Berikut ini adalah uraian mengenai besaran pokok, besaran turunan dan besaran tambahan beserta satuannya menurut Sistem Internasional.

1. Besaran Pokok dan Satuannya

Pembentuk utama fisika adalah besaran – besaran fisis yang dipakai untuk menyampaikan hukum – hukum fisika. Hukum-hukum fisika selalu dapat dinyatakan dalam besaran – besaran pokok. Secara spesifik besaran pokok adalah besaran yang satuannya dimensinya dijabarkan dari definisi. Menurut PP no. 10 tahun 1987 satuan pokok adalah satuan yang merupakan dasar dari satuan suatu besaran, yang dapat diturunkan menjadi satuan turunan, satuan dasar disebut juga satuan pokok. Berikut ini adalah definisi satuan yang dimaksud:

- a. Satu kilogram adalah massa prototip kilogram internasional, suatu silinder suatu platina-iridium yang disimpan di kota Sevres.
- b. Satu meter adalah $1.650.762,73 \times \lambda_0$, dimana λ_0 adalah panjang gelombang pancaran dalam vakum atom krypton-86 dalam peralihan antara tingkatan energi $2p_{10}$ dan $5d_5$.
- c. Satu sekon (atau detik) adalah $9.192.631.770 \times \tau_0$ dimana τ_0 adalah periode getaran pancaran yang keluar pada peralihan electron antara dua tingkatan hyperfine atau sesium -133 dalam keadaan dasar.
- d. Satu ampere adalah besar arus listrik yang apabila dialirkan dalam dua buah dawai lurus yang sejajar dan panjang sekali dengan tebal yang dapat diabaikan dan diletakkan pada jarak pisah 1 meter dalam vakum menghasilkan gaya 2×10^{-7} newton pada setiap meter dawai.
- e. Satu kelvin adalah $\frac{1}{273,16} T_3$, dimana T_3 adalah suhu termidinamika titik tripel air.
- f. Satu mol adalah sejumlah zat yang mengandung unsur-unsur elementer zat tersebut dalam jumlah sebanyak atom karbon dalam 0,012 kg karbon-12.
- g. Satu kandela adalah intensitas cahaya dalam arah tegak lurus pada suatu permukaan seluas $\frac{1}{600.000} m^2$ benda hitam pada suhu dimana platina mencair pada tekanan luar $101.325 N/m^2$.

Table 2.1. besaran pokok menurut SI dan satuannya.

No	Besaran Pokok	Satuan SI		
		Nama	Lambang	Rumus Dimensi
1	Panjang	Meter	m	[L]
2	Massa	Kilogram	kg	[M]
3	Waktu	Sekon	s	[T]
4	Kuat arus listrik	Ampere	A	[I]
5	Suhu	Kelvin	K	[θ]

6	Intensitas cahaya	kandela	cd	[J]
7	Jumlah zat	mola	mol	[N]

2. Besaran Turunan dan Satuannya

Besaran turunan adalah besaran yang dimensinya diturunkan dari dimensi besaran-besaran pokok dan atau besaran tambahan. Antar besaran turunan dapat dikombinasikan kembali sehingga terbentuk besaran turunan yang baru. Karena SI merupakan sistem yang koheren, maka setiap pembagian antar besaran-besaran dasar dan tambahan menghasilkan besaran turunan dengan faktor perbandingan 1.

Satuan turunan adalah satuan yang diturunkan atau dibentuk dari satuan dasar secara hubungan aljabar. Satuan turunan diperoleh dengan mengalikan atau membagi satuan dasar atau antar satuan itu sendiri. Berdasarkan satuan penyusunnya besaran turunan dapat dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu :

- a. Besaran turunan dengan nama dan lambang satuan yang dinyatakan dalam nama dan lambang satuan dasar, contohnya satuan gaya adalah kgms^{-2} .

Table 2.2. Besaran turunan dengan lambang satuan yang dinyatakan dalam nama dan lambang satuan dasar

No	Besaran	Satuan dalam SI	
		Nama	Lambang
1	Luas	meter persegi	m^2
2	Volume	meter kubik	m^3
3	Kecepatan linear	meter per sekon	ms^{-1}
4	Percepatan linear	meter per sekon pangkat dua	ms^{-2}

- b. Besaran turunan dengan nama dan lambang khusus, contohnya satuan gaya dapat dinyatakan dengan newton (N).

- c. Besaran turunan yang menggunakan gabungan satuan dasar dan satuan turunan pada kelompok kedua atau gabungan dari satuan pada kelompok satu dan dua.

3. Besaran Tambahan dan Satuannya

Besaran tambahan adalah besaran yang oleh Konversi Umum untuk Ukuran dan Timbangan (*La Conference Generale des Poids et Mesures*) selanjutnya disingkat CGPM belum dapat dimasukkan baik sebagai besaran pokok maupun besaran turunan, namun banyak digunakan. Sampai dengan saat ini besaran tambahan hanya terdiri dari 2 (dua) besaran yakni sudut datar dengan satuan radian dan sudut ruang dengan satuan steradian. Kedua besaran ini tidak berdimensi. Dalam praktek, salah satu atau dua satuan ini pada suatu saat dapat berfungsi/berkedudukan sebagai satuan dasar atau sebagai satuan turunan.

Merujuk pada hasil kesepakatan CGPM, peraturan pemerintah nomor 10 tahun 1987 mengatur tata cara penulisan satuan. Menurut peraturan ini penulisan satuan yang benar adalah :

- a) Lambang satuan ditulis tanpa titik di belakangnya.
- b) Lambang satuan yang berasal dari nama orang dengan huruf kapital untuk huruf awalnya.
- c) Lambang satuan tidak berubah dalam menunjukkan jamak.
- d) Lambang satuan tidak berubah baik dalam kedudukannya sebagai bagian dari setiap bentuk kalimat maupun jika berdiri sendiri.
- e) Perkalian dari dua atau lebih lambang satuan, dinyatakan dengan titik dan titik tersebut dapat ditiadakan jika tidak akan mengakibatkan kekeliruan terhadap lambang satuan lainnya.
- f) Garis miring (/) atau garis bagi (-) atau pangkat negatif dapat digunakan untuk menyatakan lambang satuan turunan yang dibentuk dari pembagian lambang satuan yang berlainan.

- g) Garis miring atau garis bagi tidak boleh diulang dalam satu pernyataan lambang satuan, sedangkan keragu-raguan atau salah pengertian dapat dihindari dengan menggunakan tanda kurung.
- h) Nama awal kata hanya boleh ditulis bersama nama satuan.
- i) Nama awal kata pada suatu nama satuan tidak boleh lebih dari satu buah.
- j) Lambang awal kata yang diletakkan di depan lambang satuan, ditulis tanpa jarak dengan lambang satunya.
- k) Lambang awal kata tidak berubah baik dalam kedudukannya sebagai bagian dari setiap bentuk kalimat maupun berdiri sendiri.
- l) Pangkat yang dibubuhkan pada suatu lambang yang ada lambang awal katanya menunjukkan bahwa lambang awal kata tersebut ikut dipangkatkan sebanyak yang dinyatakan oleh pangkat tersebut.
- m) Lambang awal kata pada suatu lambang satuan tidak boleh lebih dari satu buah.
- n) Lambang awal kata hanya boleh dituliskan bersama lambang satuan.

Hal penting lainnya dalam penggunaan satuan adalah pengkonversian. Sebagian besar kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal fisika adalah kegagalan dan mengkonversikan satu satuan ke satuan lain. Untuk mengubah suatu satuan yang perlu kita lakukan adalah mengoperasikan satuan dengan faktor konversinya. Misalnya 1000 gram dikonversi menuju satuan dalam SI menjadi 1 kilogram. Hal ini berkaitan erat dengan penggunaan awalan dalam menyatakan satuan.

Table 2.3. Daftar awalan dalam satuan pokok

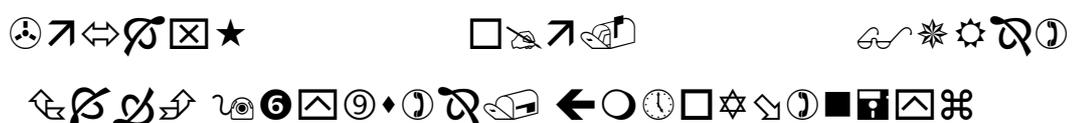
No	Nama	Lambang	Nilai
1	eksa	E	10^{18}
2	peta	P	10^{15}
3	tera	T	10^{12}

4	giga	G	10^9
5	mega	M	10^6
6	kilo	k	10^3
7	mili	m	10^{-3}
8	mikro	μ	10^{-6}
9	nano	n	10^{-9}
10	piko	p	10^{-12}
11	femto	f	10^{-15}
12	atto	a	10^{-18}

5. PENGUKURAN

Manusia diciptakan Allah dengan perlengkapan panca indra dan akal fikiran yang berfungsi untuk melaksanakan tugasnya sebagai khalifah di bumi. Panca indra seperti mata berfungsi untuk melihat dan mengamati alam ciptaan-Nya. Allah menganjurkan kepada kita untuk memperhatikan isi alam semesta dan mempelajarinya. Untuk mengetahui lebih jauh keadaan benda-benda di alam semesta, tentu tidak sekedar mengamati akan tetapi harus dilakukan pengukuran. Kegiatan pengamatan dan pengukuran tidak bisa lepas dari kehidupan kita sehari-hari. Misal mengukur baju ketika akan membuatnya, mengukur tanah dan kayu ketika akan membangun rumah, menimbang beras, buah, gula dan sebagainya oleh pedagang dan masih banyak lagi lainnya.

Benda-benda di sekitar kita seperti meja, papan tulis, ruang kelas, bumi, bulan, matahari dan sebagainya juga mempunyai ukuran. Allah menciptakan sesuatu /mahluk dengan ukuran. Firman Allah:



Artinya : “Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu dengan ukuran”. (QS. 54: 49).¹⁵

Apabila kita ingin mengetahui ukuran dan benda-benda ciptaan Allah, maka pengukuranlah yang harus dilakukan. Pengukuran dilakukan dengan membandingkan nilai besaran yang diukur dengan besaran sejenis yang dipakai sebagai satuan.

*Physics is based on measurement. We discover physics by learning how to measure the quantities that are involved in physics.*¹⁶ Artinya Fisika ini didasarkan pada pengukuran. Kami menemukan fisika dengan belajar bagaimana mengukur kuantitas yang terlibat dalam fisika.

Dengan menggunakan suatu alat ukur kita dapat menentukan besar atau nilai dari benda atau sesuatu yang ingin kita ukur. Sebagai contoh, kita mengukur meja yang ada di ruang kelas dengan menggunakan tangan maka kita akan mendapatkan panjang meja, ada yang mendapatkan hasil 7 jengkal, 6 jengkal dan lain sebagainya.

Dari uraian dan contoh di atas dapat diketahui secara jelas bahwa jika akan mengukur benda, kita harus memiliki ukuran pembanding. Misalnya, untuk mengukur panjang benda dapat digunakan satuan jengkal, tangan dan lainnya. Akan tetapi, satuan-satuan tersebut tidak dapat dijadikan patokan karena ukuran bagian tubuh seseorang tidaklah sama. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu satuan yang dapat digunakan oleh semua orang di belahan bumi manapun.

Sesuatu yang dapat diukur dan dinyatakan dengan angka /nilai dan satuan disebut besaran. Panjang suatu benda, luas suatu bidang, volume ruangan, massa benda, lama (waktu) suatu kegiatan berlangsung dan lain-lain dapat dinyatakan dengan angka-angka. Oleh sebab itu panjang, luas, volume, dan waktu termasuk besaran fisika. Adapun yang tidak memiliki patokan angka yang jelas karena bergantung pada penilaian pengamat

¹⁵ Departemen Agama RI, *Al Qur'an dan Terjemahnya*, (Jakarta: CV Samara Mandiri, 1999), hlm.429

¹⁶ Halliday, et, *Fundamental of Physics*, (USA: John Wiley and Son inc, 1997), hlm 2

merupakan besaran yang bukan termasuk besaran fisika. Contoh: pintar, cerdas, baik, malas dan lainnya.

Satuan adalah sesuatu pembanding dalam pengukuran. Contohnya, mengukur panjang pensil, di dapat 20 cm. panjang kelas, 7 meter. Cm dan meter adalah salah satu contoh dari satuan.

Dari penjelasan tersebut, dapat diperoleh kesimpulan bahwa mengukur adalah kegiatan membandingkan suatu besaran dengan satuan atau dengan kata lain cara untuk mengetahui besarnya suatu yang dapat diukur dengan menggunakan satuannya.

Pengukuran adalah suatu teknik untuk mengaitkan suatu bilangan pada suatu sifat fisis dengan membandingkannya dengan suatu besaran standar yang telah diterima sebagai suatu satuan.¹⁷ Pengukuran yang akurat merupakan bagian penting dari fisika.

Tetapi tidak ada pengukuran yang benar-benar tepat. Ada ketidakpastian yang berhubungan dengan setiap pengukuran. Ketidakpastian muncul dari sumber yang berbeda,. Di antara yang paling penting, selain kesalahan, adalah keterbatasan ketepatan setiap alat pengukur dan ketidak mampuan membaca sebuah instrumen di luar batas bagian terkecil yang ditunjukkan.¹⁸ Ketika menyatakan hasil pengukuran, penting juga untuk menyatakan ketepatan, atau perkiraan ketidakpastian pada pengukuran tersebut.

a. Pengukuran dengan satuan Baku dan Tak Baku

Setiap besaran selalu diikiuti oleh satuan. Suatu besaran tidak memiliki arti jika tidak dilengkapi dengan satuan. Pada zaman dahulu, satuan yang dipakai dalam pengukuran menggunakan peralatan sederhana yang ada di lingkungan sekitar, misalnya mengukur panjang dengan satuan tongkat, dan mengukur volume zat dengan satuan kaleng. Satuan-satuan tersebut disebut sebagai satuan tak baku. Pengukuran yang menggunakan satuan tak baku menghasilkan data

¹⁷ Lea Prasetya, Kusnul Hadi,*op.cit*,hlm.12

¹⁸ Doglas C Giancoli,*op.cit*,hlm.8

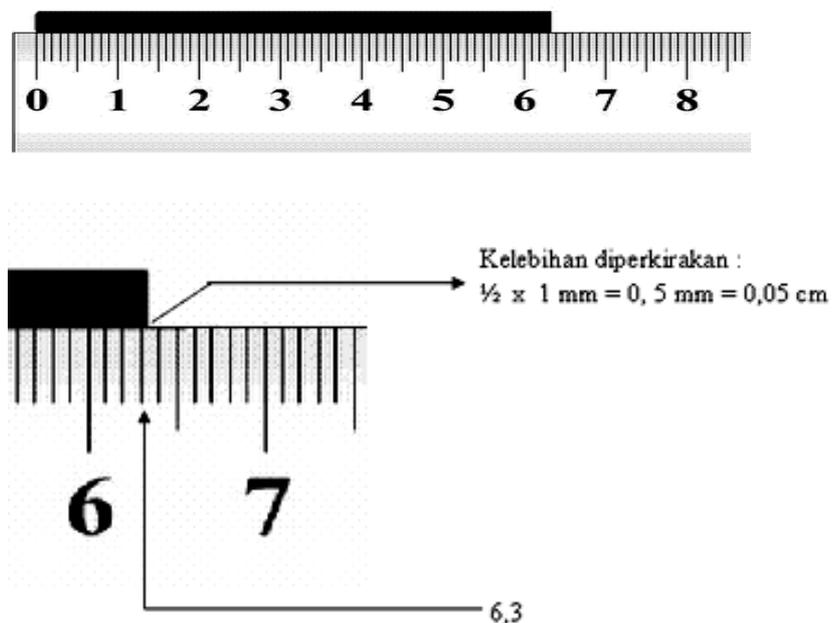
yang berbeda sehingga satuan tak baku tidak digunakan dalam pengukuran. sedangkan hasil pengukuran dengan satuan baku selalu menghasilkan data yang sama walaupun diukur oleh pengukur yang berbeda.

Mistar adalah alat ukur panjang yang paling sering dipergunakan oleh para siswa. Selain sebagai alat ukur panjang, Mistar sering difungsikan sebagai penggaris. Mistar memiliki daya ukur maksimum bervariasi mulai dari 10 cm, 20 cm, 30 cm, 50 cm, sampai 100 cm.

Perhatikan cara mengukur panjang sebuah benda dengan Mistar seperti pada gambar berikut Mistar di bawah ini memiliki skala terkecil $\text{cm} = 0,1 \text{ cm} = 1 \text{ mm}$.

Letakkan ujung sebelah kiri benda tepat berimpit dengan titik nol, dan perhatikan angka yang ditunjukkan skala mistar pada ujung sebelah kanan.

Hasil Pengukurannya adalah $6,3 + 0,05 = 6,35 \text{ cm}$



Gambar 2.1. Mistar

b. Pengukuran Besaran Pokok

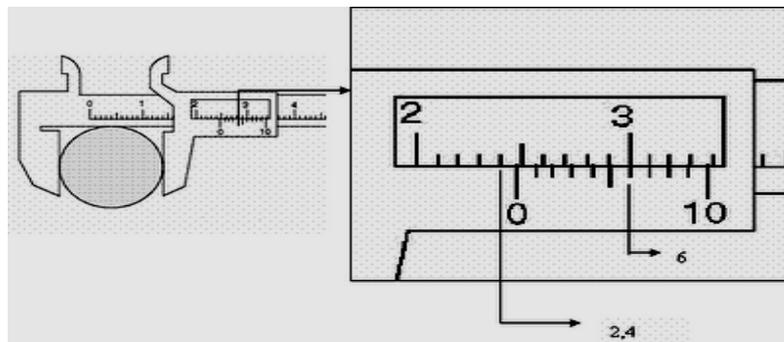
Besaran dalam fisika dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu besaran pokok dan besaran turunan. Besaran yang tergolong besaran pokok antara lain : panjang, massa, waktu, suhu, kuat arus listrik, jumlah zat dan intensitas cahaya.

1. Mengukur Panjang

Panjang satuan SI nya adalah meter (m). Satu meter didefinisikan sebagai jarak yang ditempuh cahaya dalam vakum selama sekon. Besaran panjang dapat diukur dengan menggunakan mistar, jangka sorong dan, mikrometer skrup.

1.1. Jangka Sorong

Jangka Sorong adalah alat ukur panjang yang dapat dipergunakan untuk mengukur diameter dalam dan diameter luar dari sebuah benda, serta kedalaman sebuah benda dengan batas ukur maksimum ± 15 cm. Jangka Sorong memiliki ketelitian $\text{mm} = 0,1 \text{ mm} = 0,01 \text{ cm} = 0,0001 \text{ m}$

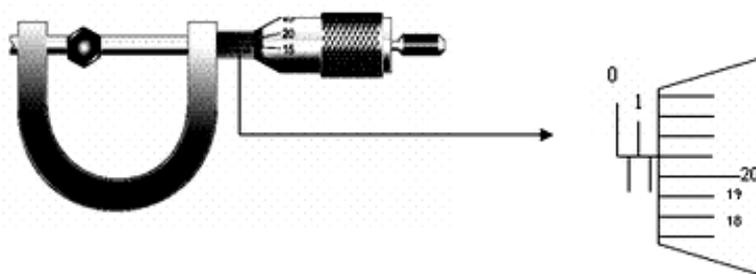


Gambar 2.2. Jangka Sorong

$$\begin{aligned} \text{Hasil Pengukurannya adalah} &= \text{skala utama} + (\text{skala nonius} \times 0,1 \\ &\text{mm}) \\ &= 2,4 \text{ cm} + (6 \times 0,01 \text{ cm}) = 2,4 \text{ cm} + 0,06 \text{ cm} \\ &= \mathbf{2,46 \text{ cm} = 0,0246 \text{ m}} \end{aligned}$$

1.2. Mikrometer Skrup

Mikrometer Skrup adalah alat ukur panjang yang dapat dipergunakan untuk mengukur ketebalan sebuah benda, misalnya plat baja. Mikrometer sekrup lebih teliti dibandingkan jangka sorong. Ketelitiannya $\text{mm} = 0,01 \text{ mm}$.



Gambar 2.3. Mikrometersekrup

Skala utama = 1,50 mm

Skala putar/nonius = 0,21 mm

Hasil pengukuran = $1,50 + 0,21 = 1,71 \text{ mm} = 0,00171 \text{ m}$

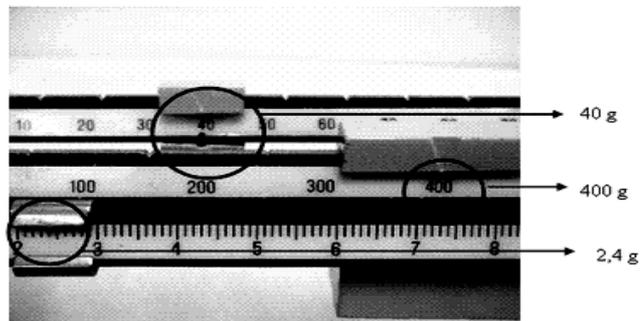
2. Mengukur Massa

Massa adalah banyaknya zat yang terkandung di dalam suatu benda. Satuan SI-nya adalah kilogram (kg). Massa berbeda dengan berat. Berat adalah besarnya gaya yang dialmi benda akibat gaya tarik bumi pada benda tersebut. Satuan SI-nya Newton (N). Besaran massa dapat diukur dengan menggunakan neraca. Neraca terdiri atas:

- a. Neraca Pasar atau timbangan
- b. Neraca elektronik atau digital
- c. Neraca Ohaus

Massa benda tersebut adalah $= 400\text{g} + 40\text{g} + 2,4\text{g} = 442,4 \text{ g} =$

0,4424kg



Gambar 2.4. Neraca Ohaus

3. Mengukur Waktu

Waktu satu sekon didefinisikan sebagai selang waktu dari 9 192 631,770 osilasi dari radiasi yang dihasilkan dalam atom cesium-133. Waktu satuan SI-nya adalah sekon (s).

Hasil pengukurannya adalah: **25,5 sekon.**



Gambar 2.5. Stopwatch

4. Mengukur Suhu

Benda memiliki tingkat panas yang berbeda-beda, dingin, hangat, dan panas. Untuk membedakan tingkat panas secara tepat diukur dengan termometer. Suhu satuan SI-nya adalah Kelvin (K).

Suhu air adalah **24 °C = 297 K**



Gambar 2.6. Termometer Raksa

B. KAJIAN PENELITIAN YANG RELEVAN

Kajian penelitian yang relevan merupakan deskripsi hubungan antara masalah yang diteliti dengan kerangka teoritik yang dipakai, serta hubungannya dengan penelitian terdahulu yang relevan.¹⁹ Pada dasarnya urgensi kajian penelitian adalah sebagai bahan atau kritik terhadap penelitian yang ada baik mengenai kelebihan maupun kekurangannya sekaligus sebagai bahan perbandingan terhadap kajian yang terdahulu. Dan untuk menghindari terjadinya pengulangan hasil temuan yang membahas permasalahan yang sama baik dalam bentuk skripsi, buku dan dalam bentuk lainnya, maka peneliti akan memaparkan karya yang relevan dalam penelitian ini adalah :

1. Skripsi yang disusun oleh Dian Norma Aprilia mahasiswi program studi pendidikan fisika Unnes dengan judul "Pembiasaan Penggunaan Sistem Internasional untuk Satuan sebagai Upaya Peningkatan Penguasaan Konsep Fisika Siswa Kelas VII SMP N IV Juwana"²⁰

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adakah peningkatan penguasaan konsep fisika siswa kelas VII SMP N IV Juwana melalui pembiasaan penggunaan Sistem Internasional untuk Satuan. Penelitian tindakan kelas ini terdiri dari dua siklus pada pembelajaran mengenai

¹⁹ Tim Revisi, *Pedoman Penulisan skripsi Fakultas Tarbiyah IAIN Walisongo*, (Semarang: Tarbiyah Press, 2008), Cet. 4, hlm. 41

²⁰ Dian Norma Aprilia, *Pembiasaan Penggunaan Sistem Internasional untuk Satuan sebagai Upaya Peningkatan Penguasaan Konsep Fisika Siswa Kelas VII SMP N IV Juwana*, (Semarang: Perpustakaan UNNES, 2007)

pemuaian. Setiap siklus terdiri dari perencanaan, pelaksanaan tindakan, pengamatan dan refleksi. Metode analisis data yang digunakan adalah deskriptif persentase. Data penelitian yang diperoleh yang diperoleh berupa hasil belajar kognitif yang didapatkan melalui tes evaluasi di akhir siklus. Data ini menggambarkan penguasaan konsep fisika pada siswa. Nilai rata-rata hasil belajar kognitif sebagai gambaran penguasaan konsep fisika siswa pada siklus I dan II masing-masing sebesar 63,6 dengan kriteria cukup baik dan 84,8 dengan kriteria baik.

2. Skripsi yang disusun oleh Rukhsotun Najat mahasiswi program studi pendidikan fisika Unnes dengan judul " Pengaruh Tingkat Penguasaan Sistem Satuan Internasional Terhadap Prestasi Belajar Fisika pada Siswa Kelas I Cawu II SMU Negeri se-Kabupaten Kebumen Tahun Pelajaran 1997/1998 "21

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adakah pengaruh tingkat penguasaan sistem satuan internasional terhadap prestasi belajar fisika pada siswa kelas I cawu II SMU negeri se-Kabupaten Kebumen tahun pelajaran 1997/1998. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh rata-rata tingkat penguasaan satuan sistem internasional adalah 5,81 dan termasuk kategori rendah. Sedangkang rata-rata tingkat prestasi belajar fisika adalah 4,39 juga termasuk kategori rendah. Berdasarkan hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa terdapat korelasi positif antara tingkat penguasaan sistem satuan internasional dengan koefisien korelasi 0,64. Berarti bahwa tingkat penguasaan satuan sistem internasional berpengaruh terhadap tingkat prestasi belajar fisika se-Kabupaten Kebumen tahun 1997/1998 yang ditunjukkan dengan persamaan regresi linier $Y = 12,05 + 0,539 X$.

3. Skripsi yang disusun oleh Teguh Sugiyarto mahasiswa program studi pendidikan fisika Unnes dengan judul "Pengaruh Tingkat Pemahaman

²¹ Rukhsotun Najat, *Pengaruh Tingkat Penguasaan Sistem Satuan Internasional Terhadap Prestasi Belajar Fisika pada Siswa Kelas I Cawu II SMU Negeri se-Kabupaten Kebumen Tahun Pelajaran 1997/1998*, (Semarang: Perpustakaan UNNES, 1998)

Sistem Satuan dan Besaran Fisika Terhadap Prestasi Belajar Siswa pada Bidang Studi IPA di SLTP Sultan Agung 4 Semarang Tahun 1997”²²

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adakah korelasi yang signifikan antara Tingkat Pemahaman Sistem Satuan dan Besaran Fisika Terhadap Prestasi Belajar Siswa pada Bidang Studi IPA di SLTP Sultan Agung 4 Semarang Tahun 1997. Berdasarkan penelitian didapatkan nilai sebesar 53% variasi yang terjadi dalam Y dapat dijelaskan oleh variabel X melalui persamaan $Y = 2,019 + 0,471 X$. Sehingga hasil belajar pemahaman sistem satuan dan besaran fisika mampu meramalkan hasil belajar untuk prestasi belajar siswa pada bidang studi IPA.

C. HIPOTESIS TINDAKAN

Hipotesis berasal dari kata ”hypo” yang berarti di bawah dan ”thesa” yang berarti kebenaran. Hipotesis adalah suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian sampai akhirnya terbukti melalui data yang terkumpul.²³

Berdasarkan kajian teori dan hasil penelitian yang relevan, hipotesis penelitian tindakan kelas ini adalah : “ Dengan pembiasaan penggunaan satuan berbasis sistem internasional pada materi pokok pengukuran maka hasil belajar fisika kelas VII MTsN Kendal dapat meningkat”.

²² Teguh Sugiyarto, *Pengaruh Tingkat Pemahaman Sistem Satuan dan Besaran Fisika Terhadap Prestasi Belajar Siswa pada Bidang Studi IPA di SLTP Sultan Agung 4 Semarang Tahun 1997*, (Semarang: Perpustakaan UNNES, 1997)

²³ Suharsimi, Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Yogyakarta : Rineka Cipta, 2002)., hlm. 46