

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Tahun Pelajaran : 2020/2021

Satuan Pendidikan	: SMK Negeri 1 Tempel		
Bidang Keahlian	: Teknologi Rekayasa		
Program Keahlian	: Teknik Industri		
Komp. Keahlian	: Tata Kelola Logistik		
Mata Pelajaran	: Fisika	No. RPP	1
Materi Pembelajaran	: Besaran dan Satuan		
Kelas	: X TKL	Semester	Ganjil
KBM	: 76 (Tujuh puluh enam)		
Alokasi Waktu	: 9 x 45 menit		
Pertemuanke	: 1, 2, 3, dan 4		

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), bertanggung-jawab, responsif, dan proaktif melalui keteladanan, pemberian nasihat, penguatan, pembiasaan, dan pengkondisian secara berkesinambungan serta **menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam** serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural, berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

1. Pengetahuan

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.1 Menerapkan prinsip-prinsip pengukuran besaran fisis, angka penting dan notasi ilmiah pada bidang teknologi dan rekayasa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menerapkan prinsip-prinsip pengukuran besaran pokok untuk menghasilkan nilai besaran turunan 2. Membedakan jenis pengukuran tunggal dan pengukuran berulang 3. Menjelaskan jenis-jenis alat ukur besaran pokok dan turunan serta cara penggunaannya 4. Mengidentifikasi angka penting dan melakukan operasi hitung sesuai aturan angka penting 5. Menggunakan notasi ilmiah dan awalan-awalan dalam SI untuk menuliskan hasil pengukuran 6. Membedakan besaran skalar dan vektor 7. Melakukan perhitungan vektor

2. Keterampilan

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
4.1 Melakukan pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat serta mengikuti aturan angka penting	<ol style="list-style-type: none">1. Menggunakan beberapa alat ukur besaran pokok, diantaranya: mikrometer, jangka sorong, termometer, barometer, multimeter dan neraca2. Mengkonversikan satuan dari besaran yang diukur ke jenis satuan lainnya3. Menyajikan hasil pengukuran besaran pokok untuk menghasilkan besaran turunan massa jenis benda dalam bentuk laporan praktikum

C. Tujuan Pembelajaran

1. Pengetahuan

Setelah menggali informasi dan berdiskusi, peserta didik dapat :

- a. Menerapkan prinsip-prinsip pengukuran besaran pokok untuk menghasilkan nilai besaran turunan
- b. Membedakan jenis pengukuran tunggal dan pengukuran berulang
- c. Menjelaskan jenis-jenis alat ukur besaran pokok dan turunan serta cara penggunaannya
- d. Mengidentifikasi angka penting dan melakukan operasi hitung sesuai aturan angka penting
- e. Menggunakan notasi ilmiah dan awalan-awalan dalam SI untuk menuliskan hasil pengukuran
- f. Membedakan besaran skalar dan vektor
- g. Melakukan perhitungan vektor

2. Melakukan perhitungan vektor **Keterampilan**

Setelah berdiskusi, ceramah dan praktikum, peserta didik dapat:

- a. Menggunakan beberapa alat ukur besaran pokok, diantaranya: mikrometer, jangka sorong, termometer, barometer, multimeter dan neraca
- b. Mengkonversikan satuan dari besaran yang diukur ke jenis satuan lainnya
- c. Menyajikan hasil pengukuran besaran pokok untuk menghasilkan besaran turunan massa jenis benda dalam bentuk laporan praktikum

D. Materi Pembelajaran (Terlampir)

1. Materi Faktual

- a. Penataan barang sesuai dengan ukuran dan massanya
- b. Menentukan jenis susunan barang yang paling optimum

2. Materi Konseptual

- a. Besaran pokok dan besaran turunan
- b. Dimensi besaran
- c. Satuan dan konversinya
- d. Jenis-jenis alat ukur
- e. Pengukuran tunggal dan berulang
- f. Angka penting
- g. Notasi ilmiah dan awalan satuan
- h. Besaran skalar dan vector
- i. Penguraian, penjumlahan, dan pengurangan vector

3. Materi Prosedural

- a. Langkah pengukuran beberapa besaran pokok dan turunan
- b. Prosedur keselamatan kerja

4. Materi Metakognitif

- a. Menentukan besaran yang harus diukur sesuai kebutuhan yang dialaminya saat bekerja dan memilih alat ukur yang tepat secara mandiri.
- b. Membuat tabel data hasil eksperimen secara mandiri

E. Pendekatan, Model dan Metode

1. Pendekatan : *Cooperative learning* dan Keterampilan proses
2. Model : *Discovery Learning*
3. Metode : Diskusi, Tanya jawab, Ceramah dan Eksperimen

4. Strategi : Membaca literatur, Latihan soal-soal, Tugas mandiri di rumah dan Kerja Kelompok

F. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Kesatu

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	Melakukan salam pembuka, berdoa, mengecek kebersihan kelas , perkenalan, memberikan motivasi melalui pemutaran "Film pendek yang berisi motivasi hidup dan nilai moral", penyampaian kompetensi dasar yang akan dipelajari selama satu semester, dan kontrak belajar Memberikan pertanyaan apersepsi: "Apakah ada pengukuran besaran fisika yang tidak menggunakan alat ukurnya?" Jawaban yang diharapkan dari peserta didik: "Tidak ada Bu!.....semua harus pakai alat ukur, tapi ada yang pengukuran langsung ada yang tidak. Contohnya mengukur volume, bisa pakai alat ukur volume bisa pakai alat ukur panjang, kemudian dihitung pakai rumus volume. Jadi, tetap memerlukan alat ukur di awal. Sehingga kesimpulannya semua besaran fisika ada alat ukurnya".	70'
Inti	Sintak Pembelajaran Menanya: Guru memberikan pertanyaan secara tertulis tentang konsep besaran fisika, satuan dan alat ukurnya untuk mengeksplorasi pengetahuan awal peserta didik Mengamati: 1. Peserta didik diminta berkelompok untuk menggali informasi yang mereka miliki melalui pengisian tabel tentang alat ukur dan satuan dari besaran pokok, agar membiasakan bekerjasama dalam menyelesaikan permasalahan 2. Peserta didik mengumpulkan informasi tentang besaran, satuan, dan jenis-jenis alat ukur dari berbagai sumber untuk mengisi tabel dengan tepat 3. Guru mengobservasi kegiatan peserta didik untuk melihat ketelitian peserta didik dalam mentabulasi 4. Guru mengambil beberapa contoh hasil pekerjaan peserta didik secara acak untuk dikoreksi dan didiskusikan secara bersama	50'
Penutup	Mengevaluasi: 1. Guru menilai pekerjaan peserta didik 2. Peserta didik mendapatkan tugas membaca di rumah tentang dimensi besaran pokok dan turunan, besaran skalar dan besaran vektor untuk melatih karakter rasa ingin tahu dan tanggung jawab Guru menutup kegiatan dengan doa dan salam	15'

Pertemuan Kedua

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	Melakukan salam pembuka, berdoa, mengecek kehadiran peserta didik, mengecek kebersihan ruangan dan mengecek tugas membaca di rumah	10'
Inti	Sintak Pembelajaran Menanya: Guru melakukan tanya jawab tentang dimensi, besaran vektor dan skalar Mengamati:	110'

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik membaca materi dan menyimak penjelasan guru tentang jenis pengukuran, angka penting, notasi ilmiah dan awalan-awalan satuan. 2. Peserta didik membaca materi dan menyimak penjelasan guru tentang konversi satuan, besaran vektor dan besaran skalar <p>Mengasosiasi & Mengevaluasi: Peserta didik berlatih menentukan satuan dan dimensi besaran turunan serta konversi satuan melalui perlombaan penyelesaian soal secara berkelompok untuk melatih keterampilan dan ketelitian</p>	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyampaikan informasi rencana kegiatan pada pertemuan berikutnya 2. Guru memberikan lembar kerja kelompok untuk melakukan pengukuran beberapa besaran fisika 3. Guru memberikan PR tentang perhitungan Vektor 4. Guru menutup kegiatan dengan salam dan doa 	15'

Pertemuan Ketiga

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	Melakukan salam pembuka, berdoa, mengecek kebersihan kelas, mengecek kehadiran peserta didik dan meminta peserta didik untuk mengumpulkan tugas mandiri PR Vektor dan tugas kelompok menjawab pertanyaan awal percobaan sebagai syarat mengikuti kegiatan pengukuran.	15'
Inti	<p>Sintak Pembelajaran</p> <p>Mengamati:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengamati demonstrasi tentang alat ukur panjang, massa dan waktu melalui media pembelajaran power point dan macromedia flash dengan menggunakan LCD. 2. Beberapa peserta didik membaca skala hasil pengukuran pada simulasi pengukuran yang disajikan guru 3. Peserta didik berlatih mengukur panjang dan diameter pulpen untuk melatih keterampilan, serta mengkomunikasikan hasil pengukurannya kepada guru untuk dikoreksi kebenarannya <p>Mengumpulkan Informasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyampaikan materi tentang faktor penentu ketelitian hasil pengukuran dan keselamatan kerja dalam pengukuran 2. Peserta didik melakukan eksperimen untuk melatih keterampilan dan ketelitian 3. Peserta didik mengolah data hasil eksperimen <p>Mengkomunikasikan: Peserta didik menyajikan hasil eksperimen di depan kelas secara lisan dan mengumpulkan hasil eksperimen secara tertulis yang sistematis</p>	105
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menginformasikan uji kompetensi pada pertemuan berikutnya 2. Guru memberikan PR untuk meningkatkan kompetensi peserta didik tentang angka penting serta untuk melatih kedisiplinan. 3. Guru menutup kegiatan dengan doa dan salam 	15'

G. Penilaian Pembelajaran, Pembelajaran Remedial, dan Pengayaan

1. Instrumen dan Teknik Penilaian

No.	Ranah Kompetensi	Teknik Penilaian	Bentuk Penilaian	Instrumen Penilaian
1.	Sikap	Observasi	Observasi	Jurnal kelas
2.	Pengetahuan	Lisan	Observasi	Soal tanya jawab
		Tertulis	Penugasan	Soal pretest
				Soal kerja kelompok
				Soal mandiri
	Penilaian harian	Soal Uraian		
3.	Keterampilan	Unjuk kerja	Praktikum	Lembar observasi
		Portofolio	Laporan praktikum	Kriteria penilaian dan rubriknya

Jenis Penugasan

- 1) **Penugasan tidak terstruktur:** Peserta didik diberi tugas membaca materi tentang Besaran, Satuan, dan Pengukuran dari berbagai sumber belajar.
- 2) **Penugasan terstruktur:** Peserta didik diberi tugas untuk mengerjakan soal-soal sebagai bentuk evaluasi hasil membaca sekaligus mengetahui kemampuan awal peserta didik tentang materi pengukuran.

a. Instrumen Penilaian Pengetahuan

- 1) Instrumen Penugasan Tugas terstruktur

Soal Prestes (Didiskusikan secara kelompok)

Jawablah soal-soal di bawah ini!

1. Apa yang dimaksud besaran dan satuan?
2. Apa yang dimaksud dengan besaran pokok dan besaran turunan?
3. Apa yang dimaksud dengan dimensi?
4. Lengkapilah tabel dibawah ini

Tabel tujuh besaran pokok

No	Besaran pokok	Satuan Sistem Internasional (SI)	Lambang Dimensi	Nama Alat Ukur
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

Tabel besaran turunan

No	Besaran Turunan	Satuan Sistem Internasional (SI)	Lambang Dimensi	Nama Alat Ukur
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

5. Carilah gambar alat ukur besaran pokok dan besaran turunan pada tabel di atas, dan tempelkan di buku catatan. Atau gambarlah oleh tangan!

PR soal-soal Notasi Ilmiah, Konversi dan Awalan SI

Mengerjakan soal-soal Latihan Akhir Bab 1 bagian Essai pada buku Fisika Erlangga Kurikulum 2013 penulis Sudirman, halaman 24-25

No. Soal yang dikerjakan: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 13, dan 14

PR soal-soal angka penting

- Tentukan banyaknya angka penting dari data berikut:
 - $457.000.000 \text{ cm}^3 = \dots\dots\dots$ a.p.
 - $0,00000000039 \text{ A} = \dots\dots\dots$ a.p.
- Sebuah perusahaan yang memanfaatkan energi listrik untuk mengoperasikan 5 komputer dengan rincian sebagai berikut:

Jenis Komputer	Pemakaian Energi Listrik
Komputer 1	30,09 kWh
Komputer 2	17,5 kWh
Komputer 3	20,56 kWh
Komputer 4	24,68 kWh
Komputer 5	25,00 kWh

Dengan menggunakan aturan angka penting, hitunglah jumlah total pemakaian energi listrik seluruh komputer pada perusahaan itu!

- Jika sebuah motor bergerak lurus dan menempuh jarak 60 km dalam waktu 1,50 jam maka dengan menggunakan aturan angka penting, hitunglah kecepatan rata-rata gerak motor tersebut!
- Hasil pemangkatan dari 4,62 adalah
- Hasil penarikan akar dari 36 adalah

Kunci Jawaban PR

- 9 angka penting
 - 2 angka penting
- Total pemakaian energi listrik sebesar 117,8 kWh (hasil penjumlahan angka penting hanya boleh mengandung satu angka taksiran, sehingga angka taksirannya hanya angka 8)

3. $kecepatan = \frac{jarak}{waktu} = \frac{60 \text{ km (2 a.p)}}{1,50 \text{ jam (3 a.p)}} = 40 \frac{\text{km}}{\text{jam}}$ (2 a.p)
4. $(4,62)^2$ ada 3 a.p = 21,3444 (ada 6 a.p.), cukup ditulis 21,3 (ada 3 a.p)
5. $\sqrt{36} = 6$ (baru 1 a.p), maka harus ditulis 6,0 agar mempunyai 2.a.p

Petunjuk Penilaian

Setiap soal benar diberi skor 2 dan setiap soal salah diberi skor 0,5.

Nilai akhir = (skor perolehan/skor maksimum) x 100

Kisi-kisi soal penilaian harian (ulangan harian)

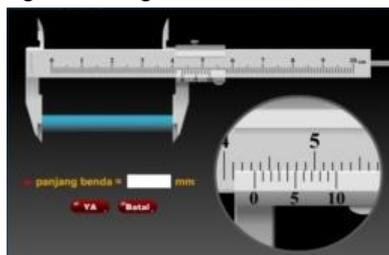
Kompetensi Dasar	IPK	Materi	Indikator Soal	Bentuk Soal	No Soal	
3.1 Menerapkan prinsip-prinsip pengukuran besaran fisis, angka penting dan notasi ilmiah pada bidang teknologi dan rekayasa	1. Menerapkan prinsip-prinsip pengukuran besaran pokok untuk menghasilkan nilai besaran turunan	<ul style="list-style-type: none"> Besaran pokok dan besaran turunan Dimensi besaran 	Menurunkan satuan dan dimensi besaran turunan	Uraian	1	
	2. Membedakan jenis pengukuran tunggal dan pengukuran berulang	Jenis-jenis pengukuran	Menjelaskan jenis-jenis pengukuran	Uraian	2	
	3. Menjelaskan jenis-jenis alat ukur besaran pokok dan turunan serta cara penggunaannya		Alat-alat pengukuran	Menuliskan nama-nama alat ukur beberapa besaran pokok dan turunan	Uraian	3
			Cara mengukur	Membaca skala hasil pengukuran panjang dan tegangan	Uraian	4
				Menuliskan langkah kerja menentukan massa jenis zat padat melalui pengukuran besaran lain	Uraian	5
			Teknik penyusunan barang berdasarkan ukuran	Menuliskan hal yang harus diperhatikan sebelum melakukan proses shelving	Uraian	6
			Konversi Satuan	Menuliskan hasil konversi satuan	Uraian	7

Kompetensi Dasar	IPK	Materi	Indikator Soal	Bentuk Soal	No Soal
	4. Mengidentifikasi angka penting dan melakukan operasi hitung sesuai aturan angka penting	• Angka penting	Menuliskan hasil operasi hitung angka penting	Uraian	8
	5. Menggunakan notasi ilmiah dan awalan-awalan dalam SI untuk menuliskan hasil pengukuran	• Notasi ilmiah dan awalan satuan	Menuliskan bilangan desimal hasil pengukuran ke dalam notasi ilmiah dan awalan satuan	Uraian	9
			Menuliskan hasil perhitungan bilangan berpangkat	Uraian	10

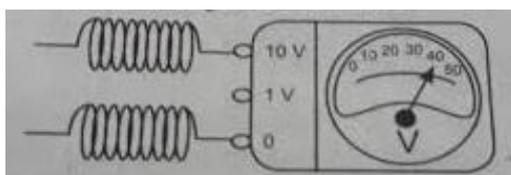
SOAL ULANGAN HARIAN KE-1

Jawablah soal-soal di bawah ini dengan singkat dan jelas!

- Tuliskan penurunan satuan dan dimensi dari:
 - Gaya dari rumus $F = m \cdot a$
 - Energi kinetik dari rumus $E_k = \frac{1}{2} m v^2$
- Jelaskan perbedaan pengukuran langsung dan pengukuran tidak langsung! Serta berikan contohnya masing-masing!
- Apa nama alat ukur yang digunakan untuk mengukur besaran berikut:
 - Suhu
 - Intensitas cahaya
 - Gaya
 - Tekanan
 - Jumlah zat
- Nyatakan hasil pengukuran panjang dari gambar di bawah ini!
 - Jangka sorong
 - Mikrometer sekrup



- c. Perhatikan gambar berikut!



Tuliskan hasil pengukuran yang ditunjukkan oleh amperemeter tersebut!

- Jika anda berperan sebagai peneliti, diminta mencari nilai massa jenis zat dengan dasar teori sebagai berikut:

Massa jenis merupakan salah satu karakteristik zat yang besarnya tidak dipengaruhi oleh ukuran geometris zat tersebut. Artinya, untuk benda yang sama, massa jenis zatnya tidak berubah, meskipun ukuran zatnya

berbeda-beda. Massa jenis didefinisikan sebagai besarnya perbandingan massa zat dengan volumenya, secara matematis:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Dengan ρ = massa jenis zat (kgm^{-3}); m = massa zat (kg) dan V = volume zat (m^3)

Buatlah langkah kerja sesuai dengan besaran fisika yang dibutuhkan untuk menghasilkan nilai massa jenis zat, serta sebutkan nama alat ukurnya.

6. Jika kita memiliki produk/barang yang akan ditata di dus/rak, dengan ukuran dan massa yang bervariasi, jelaskan langkah penataan produk/barang agar ruang yang ada di dus/rak dapat optimal digunakan oleh produk tersebut dan aman untuk semua produk.
7. Berapakah hasil konversi satuan di bawah ini!
 - a. 20 m/s =km/jam
 - b. 0,8 g/cm³ = kg/m³
8. Menurut aturan operasi hitung angka penting, tuliskan hasil perhitungan di bawah ini!
 - a. 12,5 m + 10,8 m + 5,95 m = (yang digaris bawah adalah angka taksiran)
 - b. 2,50 mm x 4,2 mm =
 - c. $\sqrt{225 \text{ m}^2} = \dots$
9. Tulislah bilangan di bawah ini dalam bentuk notasi ilmiah dan awalan satuan
 - a. 0,000000297 detik
 - b. 245 000 000 000 watt
10. Tuliskan hasil perhitungan bilangan berpangkat di bawah ini!
 - a. $(25 \times 10^5) + (15 \times 10^4) = \dots$
 - b. $(5 \times 10^3) \times (8 \times 10^5) = \dots$

Kunci Jawaban dan Petunjuk Penskoran

No	Kunci Jawaban	Skor
A 1	Isian Singkat a.	10
1	$F = m \times a$ Satuan gaya = satuan massa x satuan percepatan $= \text{kg} \times \text{ms}^{-2}$ Dimensi gaya = dimensi massa x dimensi percepatan $= M \times LT^{-2}$ $E_k = \frac{1}{2} m v^2$ Satuan energi kinetik = satuan massa x satuan kecepatan ² $= \text{kg} \times (\text{ms}^{-1})^2 = \text{kg m}^2 \text{s}^{-2}$ Dimensi energi kinetik = dimensi massa x dimensi kecepatan ² $= M \times (LT^{-1})^2 = ML^2T^{-2}$	
2	Pengukuran langsung adalah pengukuran besaran fisika yang menggunakan alat ukurnya secara langsung. Contohnya mengukur panjang pensil dengan mistar. Pengukuran tidak langsung adalah pengukuran besaran fisika yang tidak menggunakan alatnya langsung, tetapi menggunakan alat ukur lain. Contohnya mengukur luas plat, dengan cara mengukur panjang dan lebar plat menggunakan meteran.	
3	Nama-anam alat ukur sesuai besaran yang ada di soal: a. Alat ukur suhu: Termometer b. Alat ukur intensitas cahaya: Luxmeter c. Alat ukur Jumlah zat: Rumus d. Alat ukur Gaya: neraca pegas e. Alat ukur tekanan: Barometer	
4	Hasil pembacaan alat ukur: a. Jangka sorong = 4,34 cm b. Mikrometer = 14,40 mm c. Voltmeter = [Penyimpangan Jarum/Skala Max] x Batas Ukur = [40/50] x 10 = 8 V	
5	a. Ukur panjang, lebar dan tinggi bendanya menggunakan jangka sorong atau mikrometer sekrup b. Timbang massa benda menggunakan neraca lengan c. Hitung volume benda dengan rumus volume = p x l x t d. Tuliskan hasil perhitungan sesuai aturan angka penting e. Hitung massa jenis zat dengan rumus : mass benda/volume benda	

No	Kunci Jawaban	Skor
	f. Tuliskan hasil perhitungan massa jenis sesuai dengan aturan hitung angka penting	
6	Langkah penyusunan produk yang optimal: a. Letakkan barang yang paling besar massanya di bagian bawah, meskipun ukurannya lebih kecil agar tidak menekan barang lainnya b. Ambil produk yang bentuknya sama terlebih dahulu. Susunlah sesuai dengan bentuknya agar tidak ada ruang yg kosong c. Masukkan benda-benda kecil yang bentuknya tidak beraturan ke sela-sela ruang	
7	Hasil konversi satuan: a. $20 \text{ m/s} = 20 \times 3,6 \text{ km/jam} = 72 \text{ km/jam}$ b. $0,8 \text{ g/cm}^3 = 0,8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 = 800 \text{ kg/m}^3$	10
8	a. Hasil penjumlahan = 29,25 m, terdiri dari 2 angka taksiran dan sesuai aturan angka penting, hanya boleh mengandung satu angka taksiran, sehingga harus ditulis 29,2 m. Jadi terdiri dari 3 a.p. b. $2,50 \text{ mm} \times 4,2 \text{ mm} = 10,5 \text{ mm}^2$; hanya boleh ada 2 a.p, jadi ditulis 10 mm^2 c. $\sqrt{225 \text{ m}^2} = 15 \text{ m}$; harus ada 3 a.p, jadi ditulis 15,0 m	10
9	a. Notasi ilmiah: $2,97 \times 10^{-7} \text{ s}$; Awalan satuan: 0,297 μs b. Notasi ilmiah: $2,45 \cdot 10^{11} \text{ W}$; Awalan satuan: 0,245 TW	10
10	a. 265×10^4 atau $2,65 \times 10^6$ b. 40×10^8 atau $4,0 \times 10^9$	10

Analisis Penilaian Pengetahuan: **Menggunakan ANBUSO**

a. Instrumen Penilaian Sikap

JURNAL KEJADIAN ISTIMEWA DI KELAS

MATA PELAJARAN : Fisika
KELAS : X TKJ

SEMESTER : Ganjil
T.A. : 2019/2020

No	Tanggal Kejadian	Uraian Kejadian	Nama Peserta Didik	Sikap yang Teramati	Penanganan
1					
2					
3					

dst					

b. Instrumen Penilaian Keterampilan

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas : X

Bentuk keterampilan : Praktikum Pengukuran Massa dan panjang untuk menentukan nilai massa jenis zat padat

Aspek	Kategori			
	1	2	3	4
Melakukan pengukuran panjang suatu benda	Tidak Dapat memilih alat ukur yang akan dipakai	Dapat memilih alat ukur tetapi tidak dapat menggunakannya	Dapat melakukan percobaan dan menggunakan alat ukur, namun tidak dapat membaca alat ukur dengan teknik yang tepat	Dapat melakukan percobaan dan dapat menggunakan alat ukur serta dapat membaca alat ukur dengan teknik yang tepat
Melakukan pengukuran massa suatu benda				
Mengolah hasil eksperimen	Tidak dapat melakukan perhitungan dan membuat grafik sesuai dengan tugas setelah percobaan	Dapat melakukan perhitungan dan membuat grafik, namun belum sesuai dengan tugas setelah percobaan	Dapat melakukan perhitungan dan membuat grafik sesuai dengan tugas setelah percobaan, namun hasilnya kurang mendekati hasil di literatur	Dapat melakukan perhitungan dan membuat grafik sesuai dengan tugas setelah percobaan dengan hasil yang mendekati hasil di literatur
Menyajikan hasil eksperimen	Tidak dapat membuat laporan praktikum	Dapat membuat laporan praktikum, namun belum sesuai dengan sistematika penulisan	Dapat membuat laporan praktikum yang sesuai dengan sistematika penulisan, namun belum dapat mempresentasikannya dengan baik	Dapat membuat laporan praktikum yang sesuai dengan sistematika penulisan dan dapat mempresentasikannya dengan baik

- Membuat laporan praktikum yang dikumpulkan dalam interval waktu 1 pekan setelah percobaan.

2. Pembelajaran Remedial

Peserta didik yang mendapatkan nilai di bawah KKM, harus mengikuti kegiatan pembelajaran remedial pada materi kompetensi yang belum tuntas yang dilaksanakan pada jam pulang sekolah sesuai dengan kesepakatan.

3. Pembelajaran Pengayaan

Peserta didik yang mendapatkan nilai jauh di atas KKM diarahkan untuk mengikuti kegiatan ekstra KLINIK SAINS untuk menambah khasanah keilmuan dalam bidang penelitian. Atau pendalaman materi untuk persiapan SBMPTN bagi yang ingin melanjutkan pendidikan.

I. Media/alat, Bahan, dan Sumber Belajar

Alat :

1. Intisari materi
2. Lembar kegiatan praktikum
3. Alat pengukuran (Jangka sorong, Micrometer sekrup, Neraca lengan, benda padat)
4. Media pembelajaran interaktif (**Pesona Edu Fisika**), Laptop, Speaker aktif dan LCD

Sumber Belajar

1. Guru
2. Buku ajar
3. Lingkungan
4. Website

Mengetahui
WKS 1,

Dra. Rr. Ratna Wiwara N.
NIP 19681005 199412 2 006

Verifikator
Ketua Program Teknik Industri

Sri Widayati, S.Pd.
NIP 19740420 200801 2 007

Mengesahkan
Kepala SMK Negeri 1 Tempel,

Sri Winarsih, S.Pd.
NIP 19681022 199412 2 004

Tempel, 16 Juli 2020

Guru Mata Pelajaran,

Eva Sofiah, S.Pd, M.Eng
NIP 19810324 200312 2 003

LAMPIRAN 1 RINGKASAN MATERI

A. Besaran Pokok dan Besaran Turunan

Besaran adalah sesuatu yang dapat diukur dan dinyatakan dengan angka. Besaran digolongkan menjadi dua macam, yaitu besaran pokok dan besaran turunan. Besaran pokok adalah besaran yang satuannya telah ditetapkan terlebih dahulu untuk menetapkan satuan-satuan pada besaran lain. Sedangkan besaran turunan adalah besaran yang satuannya diturunkan dari besaran pokok.

Berdasarkan Konferensi Umum mengenai Berat dan Ukuran ke-14 tahun 1971 di Paris, ada tujuh besaran pokok, yaitu panjang, massa, waktu, suhu, kuat arus, jumlah zat dan intensitas cahaya.

Satuan Standar

Satuan adalah sesuatu yang dijadikan sebagai acuan/patokan dalam pengukuran. Satuan dapat ditetapkan secara sembarang, sehingga satu besaran dapat dinyatakan dengan bermacam-macam satuan. Namun hal ini menimbulkan kesukaran, diantaranya perlu bermacam-macam bentuk alat ukur dan kesulitan ketika ingin beralih dari satu satuan ke satuan lainnya karena tidak adanya keteraturan yang mengatur konversi satuan-satuan tersebut. Sehingga munculah gagasan untuk menggunakan hanya satu jenis satuan untuk besaran-besaran pada bidang ilmu pengetahuan alam dan teknologi.

Ada dua jenis satuan yang masih digunakan, yakni sistem metrik (meter, kilogram dan sekon/MKS) yang diciptakan oleh para ilmuwan Perancis pada tahun 1795 dan sistem Inggris (feet, pound, dan second/FPS).

- Satuan massa dari sebuah benda adalah kilogram. Yang ditetapkan sebagai satuan massa standar yaitu massa sebuah silinder yang dibuat dari platina iridium yang disimpan di Internasional Bureau of Weights and Measures di Sevres, Prancis.
- Satuan panjang adalah meter. Satu meter didefinisikan sebagai jarak yang ditempuh cahaya dalam vakum pada selang waktu $1/299.792.458$ sekon
- Satuan waktu adalah sekon. Satu sekon merupakan waktu yang digunakan oleh atom cesium-133 untuk bergetar sebanyak 9.192.631.770 kali
- Satuan suhu adalah kelvin. Satu kelvin didefinisikan sebagai $1/273,16$ kali suhu terdinamika titik triple air
- Satuan jumlah zat adalah mol. Satu mol adalah jumlah atom karbon dalam 0,012 kg karbon-12
- Satuan arus listrik adalah ampere. Satu ampere adalah kuat arus tetap yang jika dipertahankan mengalir dalam masing-masing dari dua penghantar lurus sejajar dengan jarak pisah 1 meter dalam ruang hampa udara akan menghasilkan gaya interaksi antara kedua penghantar sebesar 2×10^{-7} newton setiap meter penghantar.
- Intensitas cahaya satuannya candela. Satu candela adalah intensitas suatu sumber cahaya yang memancarkan radiasi monokromatik pada frekuensi 540×10^{12} Hz dengan intensitas sebesar 1/683 watt per steradian dalam arah tersebut.

B. Dimensi

Dimensi suatu besaran menyatakan cara besaran itu terbentuk dari besaran pokok. Dimensi besaran pokok memiliki lambang tersendiri yang berbeda dengan lambang satuannya (seperti pada tabel 1.1).

Tabel 1.1 Satuan dan dimensi besaran pokok

Besaran pokok	Simbol besaran pokok	Satuan	Singkatan satuan	Dimensi
Panjang	l	meter	m	[L]
Massa	m	kilogram	kg	[M]
Waktu	t	sekon	s	[T]
Suhu	T	kelvin	K	[θ]
Kuat arus listrik	I	ampere	A	[I]
Jumlah zat	N	molekul	mol	[N]
Intensitas cahaya	-	kandela	cd	[J]

Analisis dimensi dapat digunakan untuk menguji apakah dua besaran merupakan besaran yang sejenis atau tidak. Dua besaran yang sejenis pasti sama dimensinya, sehingga bisa dijumlahkan. Berikut ini beberapa besaran turunan yang dimensinya sama, sehingga satuannya juga sama.

Tabel 1.2 Satuan dan dimensi beberapa besaran turunan

Besaran turunan	Simbol dan Rumus besaran turunan	Satuan	Singkatan satuan	Dimensi
Luas	$A = p \times l$	m^2	-	$[L]^2$
Volume	$V = p \times l \times t$	m^3	-	$[L]^3$
Kecepatan	$v = \frac{s}{t}$	ms^{-1}	-	$[LT^{-1}]$
Percepatan	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	ms^{-2}	-	$[LT^{-2}]$
Massa jenis	$\rho = \frac{m}{V}$	kgm^{-3}	-	$[ML^{-3}]$
Gaya	$F = m \cdot a$	$kgms^{-2}$	newton	$[MLT^{-2}]$
Berat	$W = m \cdot g$	$kgms^{-2}$	newton	$[MLT^{-2}]$
Usaha	$W = F \cdot s$	kgm^2s^{-2}	joule	$[ML^2T^{-2}]$
Energi kinetik	$E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2$	kgm^2s^{-2}	joule	$[ML^2T^{-2}]$
Energi potensial	$E_p = m \cdot g \cdot h$	kgm^2s^{-2}	joule	$[ML^2T^{-2}]$
Momentum	$p = m \cdot v$	$kgms^{-1}$	-	$[MLT^{-1}]$
Impuls	$I = F \cdot \Delta t$	$kgms^{-1}$	-	$[MLT^{-1}]$
Daya	$P = \frac{W}{t}$	kgm^2s^{-3}	watt	$[ML^2T^{-3}]$
Tekanan	$P = \frac{F}{A}$	$kgm^{-1}s^{-2}$	pascal	$[ML^{-1}T^{-2}]$
Momen inersia	$I = m \cdot r^2$	kgm^2	-	$[ML^2]$
Momen gaya	$\tau = F \times r$	kgm^2s^{-2}	-	$[ML^2T^{-2}]$
Dan lain-lain				

Contoh penentuan satuan dan dimensi energi kinetik dan usaha

$$\text{Rumus } E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

$$\text{Dimensi } E_k = \text{Dimensi massa} \times \text{dimensi kuadrat kecepatan} \\ = [M][LT^{-1}]^2$$

$$\text{Dimensi } E_k = [ML^2T^{-2}]$$

Satuan $E_k = \text{satuan massa} \times \text{satuan kuadrat kecepatan}$

$$= kg \times \left(\frac{m}{s}\right)^2$$

$$\text{Satuan } E_k = kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}$$

$$\text{Rumus } W = F \cdot s$$

$$\text{Dimensi } W = \text{dimensi gaya} \times \text{dimensi usaha} \\ = [MLT^{-2}][L] = [ML^2T^{-2}]$$

$$\text{Satuan } W = \text{satuan gaya} \times \text{satuan perpindahan} = kg \cdot m \cdot s^{-2} \times m = kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}$$

Analisa ini membuktikan kesamaan dimensi antara energi kinetik dengan usaha.

C. Notasi Ilmiah

Dari hasil pengukuran atau perhitungan besaran-besaran fisika, sering didapat bilangan yang sangat besar atau sangat kecil yang menyulitkan dalam penulisan maupun melakukan operasi aljabarnya. Sehingga diperkenalkanlah penulisan dalam bentuk notasi ilmiah.

Notasi ilmiah adalah penulisan angka-angka hasil pengukuran yang dinyatakan dalam bentuk $a \times 10^n$, dengan $1 < a < 10$ menyatakan bilangan penting, n adalah bilangan bulat (boleh positif boleh negative), dan 10^n menyatakan orde.

Tujuan penulisan hasil pengukuran dalam notasi ilmiah adalah untuk menyingkat penulisan. Tiga manfaat penulisan dengan notasi ilmiah:

1. Mudah menentukan banyaknya angka penting dari besaran yang diukur.

2. Mudah menentukan orde besaran yang diukur.
 3. Mudah melaksanakan perhitungan aljabar.
- Tiga aturan untuk menulis hasil pengukuran dalam notasi ilmiah :
1. Pindahkan koma decimal sampai hanya tersisa satu angka.
 2. Jika koma decimal dipindahkan ke kiri, berarti n adalah bulat positif, sebaliknya jika ke kanan, berarti n adalah bulat negative.
 3. Nilai n sama dengan banyaknya angka yang dilewati sewaktu kita memindahkan koma decimal.
- Contoh :
- Angka 75400 dapat ditulis dengan notasi ilmiah $7,5400 \times 10^4$.
 Bilangan pentingnya ada 5, yaitu 7,5400 dan ordenya = 10^4 .

Teorema pehitungan bilangan berpangkat

1. $a \times 10^n + b \times 10^n = (a + b) \times 10^n$
2. $a \times 10^n - b \times 10^n = (a - b) \times 10^n$
3. $(a \times 10^n) \times (b \times 10^m) = (a \times b) \times 10^{n+m}$
4. $\frac{(a \times 10^n)}{(b \times 10^m)} = \left(\frac{a}{b}\right) \times 10^{(n-m)}$
5. $(a \times 10^n)^m = a^m \times 10^{n.m}$

Selain menggunakan bentuk notasi ilmiah, ada cara lain untuk menyingkat penulisan, yaitu dengan menggunakan awalan-awalan dalam Sistem Internasional.

Faktor	Awalan	Simbol	Faktor	Awalan	Simbol
10^1	deka (<i>deca</i>)	da	10^{-1}	desi (<i>deci</i>)	d
10^2	hekto (<i>hecto</i>)	H	10^{-2}	senti (<i>centi</i>)	c
10^3	Kilo	K	10^{-3}	mili (<i>milli</i>)	m
10^6	Mega	M	10^{-6}	mikro (<i>micro</i>)	μ
10^9	Giga	G	10^{-9}	nano	n
10^{12}	Tera	T	10^{-12}	piko (<i>pico</i>)	p
10^{15}	Peta	P	10^{-15}	Femto	f
10^{18}	eksa (<i>exa</i>)	E	10^{-18}	atto	a

Contoh:

- a. Kapasitas kapasitor 0,0000006 F bisa dituliskan dalam bentuk notasi ilmiah menjadi 6×10^{-7} F atau dalam bentuk awalan satuan $0,6 \cdot 10^{-6}$ F = 0,6 μ F.
- b. Jarak bumi dengan matahari 150.000.000 km, bisa dituliskan $150 \cdot 10^6$ km = $150 \cdot 10^6 \cdot 10^3$ meter = $150 \cdot 10^9$ meter = 150 gigameter atau 150 Gm

D. Konversi Satuan

Konversi satuan merupakan proses perubahan satu jenis satuan dengan satuan lainnya agar memperoleh gambaran yang tepat mengenai perbandingan kedua satuan tersebut. Misalnya luas suatu daerah ada yang dinyatakan dengan m^2 ada juga dengan hektar (ha). Untuk memperoleh gambaran yang tepat mengenai perbandingan luas kedua daerah itu, kita perlu mengkonversi untuk menyamakan satuannya. Adapun aturan konversi dari kedua satuan luas tersebut adalah: $1 \text{ ha} = 10.000 \text{ m}^2$

Beberapa aturan konversi antara dua satuan untuk beberapa jrnis besaran berikut:

<p>Massa</p> <p>1 ton = 1.000 kg</p> <p>1 lb = 1 pound = 0,4536 kg</p> <p>1 oz = 1 ounce ~ 28 gram</p>
<p>Panjang</p>

1 inci = 2,54 cm	1 mil darat = 1,609 km
1 kaki = 12 inci	1 mil laut = 1,852 km
1 yard = 3 kaki	1 A° (angstrom) = 10 ⁻¹⁰ m
Waktu	
1 hari = 24 jam	1 jam = 60 menit
1 menit = 60 s	1 jam = 3.600 s
Luas	
1 are = 1 dam ²	1 ha = 10 ⁴ m ²
1 acre = 0,405 ha	
Volume	
1 liter = 1 dm ³ = 10 ³ cm ³ = 1000 cc	1 galon (Inggris) = 4,55 liter
1 galon (Amerika) = 3,79 liter	1 barel = 35 galon
1 barel = 42 galon	
Kecepatan	
1 mil darat/jam = 1,609 km/jam	1 knot = 1 mil laut/jam = 1,852 km/jam
Kecepatan Sudut	
1 rps = 2π rad/s	1 rpm = 1/60 rps
Gaya	
1 N = 1 kgm/s ²	
1 dyne = 1 gcm/s ²	1 dyne = 10 ⁻⁵ N
Tekanan	
1 atm = 76 cmHg = 1,013 x 10 ⁵ Pascal	1 bar = 10 ⁶ dyne/cm ²
Energi	
1 kalori (kal) = 4.186 J = 4,2 J	1 BTU = 1055 J
1 erg = 10 ⁻⁷ J = 1 dyne.cm	1 j = 0,24 kal
	BTU (British Thermal Unit)
Daya	
1 hp (daya kuda) = 745,4 watt = 745 watt	1 kal/s = 4,186 watt
1 BTU/jam = 0,293 watt	

Contoh Mengkonversi Satuan

1. Konversikan massa jenis air 1 g/cm³ ke dalam kg/m³

Jawab:

$$1 \frac{g}{cm^3} = 1 \frac{10^{-3} kg}{(10^{-2} m)^3} = 1 \frac{10^{-3} kg}{10^{-6} m^3} = \frac{kg}{10^{-3} m^3} = 10^3 \frac{kg}{m^3}$$

2. Konversikan gaya 1 Newton ke dalam dyne

Jawab:

$$1 N = 1 \frac{kg m}{s^2} = 1 \frac{(10^3 g)(10^2 cm)}{s^2} = 10^5 \frac{g \cdot cm}{s^2} = 10^5 \text{ dyne}$$

E. Pengukuran

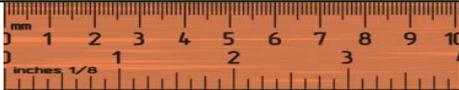
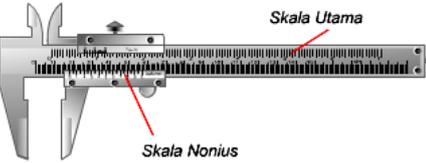
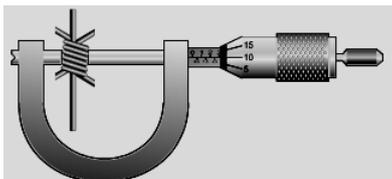
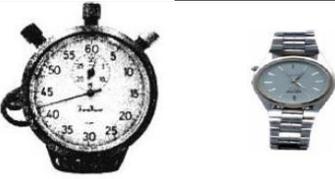
Mengukur adalah proses membandingkan suatu besaran dengan besaran lain yang sejenis yang digunakan sebagai standar. Untuk mengukur panjang, kita dapat menggunakan mistar, jangka sorong, atau mikrometer sekrup. Pada kegiatan pengukuran pada umumnya menggunakan standar yang baku dan hasilnya bisa dikonversi ke satuan metrik dan inggris.

Sistem metrik memiliki keunggulan pada konversi satuan-satuannya lebih mudah, yaitu berupa sepuluh berpangkat, sehingga perjanjian internasional telah menetapkan sistem metrik sebagai satuan Sistem Internasional (SI).

Tabel 1.1 Satuan Metrik dan Inggris

Satuan Metrik	Satuan Inggris	Hubungan
1 m = 100 cm	1 feet (ft) = 12 inchi	1 inchi = 2,54 cm
1 ton = 1000 kg	1 yard = 3 ft	1 ft = 30,5 cm = 0,305 m
1 liter = 1000 cm ³ (cc)	1 mile = 1760 yard	1 mile = 1609 km
1 kg = 1000 gram	1 pound (lb) = 16 ons	1 lb = 454 gr
1 liter = 0,001 m ³		

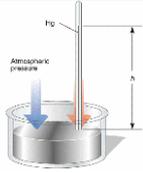
Tabel 1.2 Nama alat ukur besaran pokok

Besaran pokok	Nama alat ukur	Gambar	Keterangan
Panjang	Mistar	 Ketelitiannya : 1 mm	
	Jangka sorong	 Ketelitiannya : 0,1 mm	Cara membaca skala jangka sorong: Mula-mula perhatikan skala nonius yang berimpit dengan salah satu skala utama. Hitunglah berapa skala hingga ke angka nol. Pada gambar, skala nonius yang berimpit dengan skala utama adalah 4 skala. Artinya angka tersebut 0,4 mm. Selanjutnya perhatikan skala utama. Pada skala utama, setelah angka nol mundur ke belakang menunjukkan angka 4,7 cm. Sehingga diameter yang diukur sama dengan $4,7 \text{ cm} + 0,4 \text{ mm} = 4,74 \text{ cm}$
	Mikrometer sekrup	 Ketelitiannya : 0,01 mm	Skala pada mikrometer dibagi dua jenis: 1. Skala Utama Terdiri dari skala : 1, 2, 3, 4, 5 mm, dan seterusnya. Dan nilai tengah : 1,5; 2,5; 3,5; 4,5; 5,5 mm, dan seterusnya. 2. Skala Putar Terdiri dari skala 1 sampai 50 Setiap skala putar berputar mundur 1 putaran maka skala utama bertambah 0,5 mm. Sehingga 1 skala putar = $1/100 \text{ mm} = 0,01 \text{ mm}$
Massa	Neraca lengan		
	Timbangan digital		
Waktu	Jam/watch Stopwatch		
Suhu	Termometer		
Kuat arus listrik	Amperemeter		
	Multitester		

Jumlah molekul zat	-	-	Secara analitis/ Matematis
Intensitas cahaya	Pyranometer		

Tabel 1.3 Alat ukur besaran turunan

Besaran Turunan	Alat ukur	Gambar
Volume zat cair	Gelas ukur	
Kelajuan	Speedometer	
Gaya	Dinamometer/neraca pegas	
Massa jenis	Hydrometer	
Tegangan	Voltmeter, dan multimeter	

Hambatan	Ohmeter dan multimeter	
Frekuensi	Generator fungsi, Osiloskop	
Tekanan	Barometer	

F. Angka Penting

Ketelitian pengukuran dinyatakan oleh banyaknya angka penting.

Angka penting adalah semua angka yang diperoleh dari hasil pengukuran, yang terdiri dari angka pasti dan angka terakhir yang ditaksir/diragukan. Angka pasti yaitu angka yang dapat dibaca pada skala alat ukur, sedangkan angka taksiran yaitu angka yang tidak dapat dibaca pada skala alat ukur, hanya dikira-kira.

Mengukur adalah membandingkan besaran suatu objek atau fenomena dengan sesuatu lain yang sejenis yang dijadikan sebagai patokan.

Aturan penentuan angka penting :

- Semua angka bukan nol adalah angka penting. Contoh : 245,6 (4 a.p)
- Angka nol yang terletak di antara dua angka bukan nol adalah angka penting. Contoh : 572,001 (6 a.p), dan 70,02 (4 a.p)
- Untuk bilangan desimal yang lebih kecil dari satu, angka nol yang terletak di sebelah kiri angka bukan nol, baik yang di sebelah kiri maupun yang di sebelah kanan koma desimal, bukan angka penting. Contoh : 0,0009 (1 a.p) dan 0,0800 (3 a.p)
- Angka nol pada deretan akhir sebuah bilangan termasuk angka penting, kecuali kalau sebelum nol diberi garis bawah. Maka angka penting berakhir pada angka yang digaris bawah, dan angka selanjutnya bukan angka penting. Contoh : 2500 (4 a.p), 2500 (3 a.p) dan 2500 (2 a.p).

Aturan-aturan dengan bilangan penting adalah sebagai berikut :

- Hasil *penjumlahan atau pengurangan* bilangan-bilangan penting hanya boleh memiliki satu angka yang ditaksir.
Contoh : 2,34 angka 4 = angka taksiran
 0,345+ angka 5 = angka taksiran
 2,685 angka 8 dan 5 (dua angka terakhir) taksiran maka ditulis **2,69**
- Banyaknya bilangan penting dari hasil *perkalian atau pembagian* sama dengan banyaknya angka penting yang paling sedikit dari salah satu factor perkalian atau pembagian itu. Sedangkan hasil *perkalian atau pembagian antara bilangan penting dengan bilangan eksak* atau sebaliknya, memiliki angka penting sebanyak bilangan pentingnya.
contoh : - 25,3 m (3 a.p) x 14 m (2 a.p) = 354,2 m², harus ditulis dua angka penting, yaitu 350 m² atau 3,5x10² m².
- 394,5 m (4 a.p) : 15 s (2 a.p) = 26,3 ms⁻¹, harus ditulis 26 ms⁻¹
- 25,4 mm (3 a.p) x 23 (angka eksak) = 584,2 mm, hasilnya ditulis 584 mm (3 a.p)
- Banyaknya angka penting dari hasil *pemangkatan dan penarikan akar*, sama dengan banyaknya angka penting yang dipangkatkan atau ditarik akar itu.
Contoh : - (1,5 m)³ = 3,373 m³, harus ditulis 3,4 m³ (2 a.p)

Tabel Massa Jenis Beberapa Bahan

No	Nama Zat	Massa Jenis (g/cm³)	Massa Jenis (kg/m³)	Ket
1	Air	1,00	1.000	Zat cair
2	Aluminium	2,70	2.700	Zat padat
3	Alkohol	0,80	800	Zat cair
4	Besi	7,90	7.900	Zat padat
5	Bensin	0,70	700	Zat cair
6	Emas	19,30	19.300	Zat padat
7	Es	0,92	920	Zat padat
8	Hidrogen (gas)	0,00.009	0,0899	Zat Gas
9	Kuningan	8,40	8.400	Zat padat
10	Perak	10,50	10.500	Zat padat
11	Platina	21,45	21.450	Zat padat
12	Raksa	13,60	13.600	Zat cair
13	Seng	7,14	7.140	Zat padat
14	Tembaga	8,92	8.920	Zat padat
15	Udara (gas)	0,0013	1,29	Zat Gas

LAMPIRAN 2 CONTOH SOAL-SOAL PENGAYAAN BESARAN DAN SATUAN

Petunjuk: Berilah tanda silang pada huruf A, B, C, D, atau E pada lembar kawaban untuk pilihan jawaban yang paling tepat! Setiap jawaban yang benar akan diberi skor 20.

1. Perubahan dalam besaran fisis w yang memiliki nilai awal w_i dan nilai akhir w_f memenuhi ...
 - A. $w_i - w_f$
 - B. $w_f - w_i$
 - C. $(w_f + w_i)/2$
 - D. $(w_f - w_i)/2$
 - E. $(w_i - w_f)/2$
2. Jika a , x , dan t secara berturut-turut adalah percepatan, posisi, dan waktu maka persamaan yang memiliki dimensi berbeda adalah
 - A. $t = x/v$
 - B. $a = v^2/x$
 - C. $v = a/t$
 - D. $t^2 = 2x/a$
 - E. $t^2 = x/a$
3. Besaran fisika A bergantung pada besaran fisika B dan besaran fisika C menurut persamaan $A = \sqrt{B/C}$. Jika B memiliki satuan dyne dan C memiliki satuan g/cm, maka A merupakan ...
 - A. besaran turunan percepatan dengan satuan cm/s^2
 - B. besaran turunan kecepatan dengan satuan cm/s
 - C. besaran pokok kecepatan dengan satuan cm/s
 - D. satuan turunan kecepatan, yaitu cm/s
 - E. satuan pokok kecepatan, yaitu cm/s
4. Jika v adalah kecepatan dan x adalah posisi, satuan SI untuk konstanta B yang sesuai dengan persamaan $v^2 = 10Bx^3$ adalah
 - A. s^{-1}
 - B. s^{-2}
 - C. $\text{m}^{-1}\text{s}^{-2}$
 - D. $\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$
 - E. $\text{m}^{-3}\text{s}^{-1}$
5. Hasil pengukuran kapasitas panas C suatu zat padat sebagai fungsi temperature T dinyatakan oleh persamaan $C = aT + bT^3$. Satuan untuk a dan b yang mungkin adalah
 - A. $a = \text{J}$ dan $b = \text{JK}^{-2}$
 - B. $a = \text{JK}^{-2}$ dan $b = \text{J}$
 - C. $a = \text{JK}$ dan $b = \text{JK}^{-3}$
 - D. $a = \text{JK}^{-2}$ dan $b = \text{JK}^{-4}$
 - E. $a = \text{J}$ dan $b = \text{J}$

Kunci Jawaban

1. B
2. C
3. C
4. C
5. D

**PERCOBAAN 1
MASSA JENIS ZAT**

A. TUJUAN

1. Melatih penggunaan alat ukur panjang dan massa
2. Membedakan pengukuran langsung dan tidak langsung
3. Menentukan massa jenis zat padat atau cair

B. DASAR TEORI

Massa jenis merupakan salah satu karakteristik zat yang besarnya tidak dipengaruhi oleh ukuran geometris zat tersebut. Artinya, untuk benda yang sama, massa jenis zatnya tidak berubah, meskipun ukuran zatnya berbeda-beda. Massa jenis termasuk besaran turunan karena satuannya diturunkan dari satuan besaran massa dan volume, serta termasuk besaran skalar karena tidak memerlukan arah.

Massa jenis didefinisikan sebagai besarnya perbandingan massa zat dengan volumenya, secara matematis:

$$\rho = \frac{m}{V} \tag{1}$$

Dengan ρ = massa jenis zat (kgm^{-3} atau gcm^{-3})

Konversi satuan $1 \text{ gcm}^{-3} = 10^3 \text{ kgm}^{-3}$

m = massa zat (kg atau g)

V = volume zat (m^3 atau cm^3)

Massa jenis zat padat dan cairan pada umumnya hampir tak bergantung pada tekanan dan suhu. Sebaliknya massa jenis gas sangat bergantung pada tekanan dan suhu, sehingga temperatur dan tekanan harus dinyatakan bila memberikan massa jenis zat. Cara mengukur massa jenis zat cair ada yang secara langsung menggunakan hydrometer dan ada yang secara tidak langsung, yaitu dengan cara mengukur massa dan volume zat terlebih dahulu, kemudian menghitung massa jenis zatnya dengan menggunakan persamaan matematis di atas. Sedangkan menentukan massa jenis zat padat pada umumnya menggunakan teknis pengukuran tidak langsung.

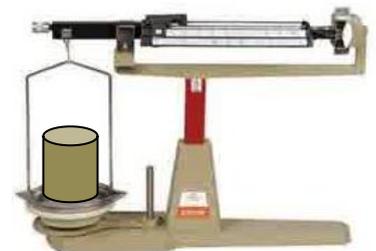
C. ALAT DAN BAHAN

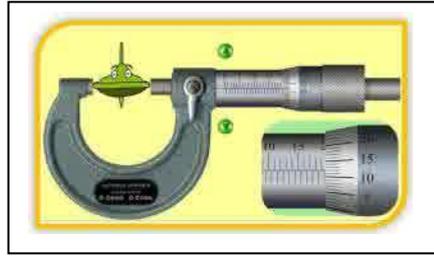
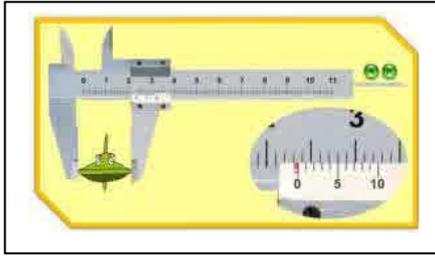
Neraca Ohaus/timbangan, jangka sorong atau mikrometer sekrup, gelas ukur dan zat padat atau zat cair

D. LANGKAH KEGIATAN

Menentukan massa jenis zat padat

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan!
2. Ukur massa zat padat (m) menggunakan neraca Ohaus
3. Ukur rusuk kubus zat padat (jika berbentuk kubus) atau diameter dan ketinggian zat padat (jika berbentuk silinder) menggunakan jangka sorong atau mikrometer sekrup.

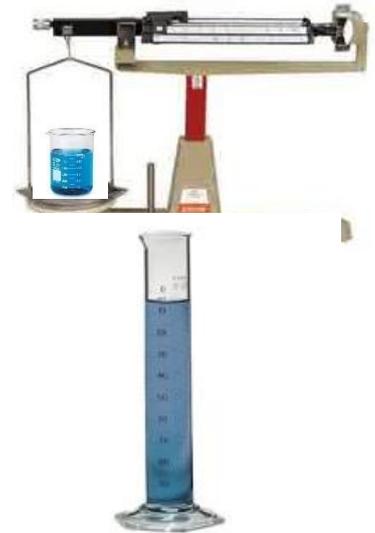




4. Masukkan semua hasil pengukuran pada tabel hasil percobaan!
5. Ulangi langkah 2 sampai 4 sebanyak 3 kali dengan ukuran zat padat atau volume zat cair yang berbeda

Menentukan massa jenis zat cair

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan!
2. Masukkan zat cair ke dalam gelas ukur dan ukur volumenya
3. Ukur massa beaker glass kosong menggunakan neraca Ohaus
4. Masukkan zat cair tadi ke dalam beaker glass, kemudian timbang menggunakan neraca Ohaus
5. Hitung massa zat cair
6. Catat dan masukkan semua hasil pengukuran pada tabel hasil percobaan!
7. Ulangi langkah 2 sampai 5 sebanyak 3 kali dengan volume zat cair yang berbeda-beda



E. DATA HASIL PERCOBAAN

Kelas:, Hari:, Tanggal:, Jam ke-:

No	Nama Peserta Didik	NIS	Tanda Tangan
1			1
2			2
3			3
4			4
5			5
6			6

1. Penentuan Massa Jenis Zat Padat

Warna Zat Padat :

Alat Ukur Panjang:

Tabel data pengukuran besaran massa dan panjang zat padat

No	Bentuk Zat Padat	Massa Zat (g)	Besaran Panjang yang diukur			Volume (cm ³)	Massa Jenis (g/cm ³)
			Rusuk (cm)	Diameter (cm)	Tinggi (cm)		
1							
2							
3							

Nilai rata-rata Massa Jenis							

2. Penentuan Massa Jenis Zat Cair

Warna Zat Cair :

Massa Beaker Glass Kosong :

No	Volume Zat Cair (ml=cm ³)	Massa Beaker Glass & Zat Cair (g)	Massa Zat Cair (g)	Volume (cm ³)	Massa Jenis (g/cm ³)
1					
2					
3					
Nilai rata-rata Massa Jenis					

Mengetahui,
Guru Praktik

Praktikan

Eva Sofiah, S.Pd, M.Eng
NIP. 198103242003122003

.....
NIS

F. TUGAS SETELAH PERCOBAAN

1. Tuliskan rumus menghitung volume zat padat yang Anda gunakan dalam eksperimen!
2. Tuliskan langkah menentukan rata-rata massa jenis hasil percobaan dengan menggunakan aturan angka penting!
3. Bandingkan nilai massa jenis hasil percobaan Anda dengan tabel massa jenis zat pada literatur dari sumber buku atau internet! Kemudian analisislah hasil percobaan Anda berdasarkan literatur tersebut! Jelaskan hasil analisismu!
4. Apa nama zat padat yang digunakan dalam percobaan?
5. Jelaskan manfaat mengetahui nilai massa jenis suatu zat

PENGOLAHAN NILAI KD KETERAMPILAN

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas : X TKL

Bentuk keterampilan : Praktikum Pengukuran Massa dan Volume untuk Menentukan Nilai Massa Jenis Zat Padat atau Zat Cair

Kel	No	Nama Peserta Didik	Skor tiap aspek				Skor Total	Nilai
			A	B	C	D		
1	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
2	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
3	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
4	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
5	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
6	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							