

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan bagian terpenting dalam kehidupan individu sebagai peningkatan kualitas sumber daya manusia (Harum, Syukri, Yusrizal, dan Nurmanila, 2020). Pendidikan adalah usaha sadar yang dilakukan untuk menyiapkan peserta didik menjadi lebih baik melalui kegiatan bimbingan, pengajaran, dan atau latihan bagi peranannya di masa yang akan datang. Untuk mewujudkan hal ini, maka proses pendidikan selalu berkaitan dengan pembelajaran.

Pembelajaran merupakan proses perubahan yang dilakukan secara sadar dan disengaja yang dimaksud menunjuk pada adanya suatu kegiatan yang sistematis dalam rangka menciptakan perubahan dalam diri individu menuju kepada hal yang lebih baik (Setiawan, 2017). Pembelajaran fisika juga merupakan bagian dari proses ini, dimana peserta didik di ajak untuk memahami konsep – konsep dasar yang berkaitan dengan fenomena alam dan penerapannya dalam kehidupan sehari – hari untuk memecahkan masalah dan mengembangkan teknologi.

Pembelajaran fisika bertujuan membekali siswa dengan pengetahuan, pemahaman dan kemampuan untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi (Komala, 2021). Pembelajaran fisika menekankan pada konsep fisika dengan berlandaskan hakikat IPA yang menyangkut produk, proses, dan sikap ilmiah, untuk itu sangat perlu diupayakan pendekatan pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa SMA.

Pemahaman konsep merupakan salah satu aspek utama yang perlu diperhatikan dalam pembelajaran fisika karena dapat berpengaruh pada hasil belajar peserta didik (Azizah, et. Al., 2020). Pemahaman konsep fisika siswa SMA dapat dicapai menjadi lebih baik dan sistematis dengan memahami konsep materi pembelajaran. Jika siswa memahami konsep pembelajaran maka akan lebih mudah dalam menafsirkan, mencontohkan, mengklarifikasikan, merangkum materi yang dipelajari. Sebaliknya jika memiliki pemahaman konsep yang rendah, maka siswa tersebut akan mengalami kesulitan menyelesaikan permasalahan pembelajaran dalam ranah kognitif C2 (memahami).

Berdasarkan hasil observasi dan pengamatan serta informasi dari hasil wawancara penelitian dengan guru mata pelajaran fisika di SMA Muhammadiyah Rambah, kelas X dalam pembelajaran fisika kurangnya pemahaman siswa yang kesulitan memahami konsep dasar pengukuran dan ketepatan alat ukur, sehingga dapat menghambat pemahaman mereka terhadap materi besaran dan satuan. Siswa juga kesulitan dalam menghubungkan alat ukur dengan kehidupan sehari – hari, melihat relevansi alat ukur dengan kehidupan nyata, sehingga menyebabkan pemahaman konsep peserta didik menjadi berkurang. Serta metode pembelajaran yang kurang efektif seperti ceramah dan latihan soal, kurang mampu memfasilitasi pemahaman konsep siswa secara mendalam. Peserta didik yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep mengindikasikan bahwa pemahaman konsep peserta didik terkait dengan materi yang diajarkan masih kurang. Hal ini terlihat dari nilai ulangan dan latihan siswa pada tabel 1.1 :

Table 1.1 Persentase Jumlah Peserta Didik Yang Mencapai KKM Mata Pelajaran Fisika Kelas X IPA 1

KKM = 75			
NO.	Nilai	Tuntas	Tidak Tuntas
1	Ulangan	33%	67%
2	Latihan	38%	62%

Jumlah peserta didik = 30 siswa

(Sumber : buku nilai pegangan guru fisika SMA Muhammadiyah Rambah)

Beranjak dari permasalahan yang terjadi di atas, dibutuhkan proses pembelajaran yang baik dalam pembelajaran fisika. Penggunaan alat peraga dalam proses pembelajaran merupakan salah satu cara untuk mendukung pengembangan pengetahuan, keterampilan, konsep dan pemahaman fisika (Desy et al, 2015). Penggunaan alat peraga dalam pembelajaran fisika diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa. Dan juga pada penerapan metode pembelajaran yang lebih efektif dan menaraik. Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan adalah dengan mengkombinasikan penggunaan alat peraga dengan metode pembelajaran, metode pembelajaran yang digunakan yaitu metode pembelajaran berbasis inkuiri (iquiri-based learning). Alat peraga dan metode pembelajaran ini dapat memberi pengalaman belajar yang konkret dan menarik, sehingga siswa dapat secara langsung berintreraksi dengan konsep yang sedang dipelajari.

Dalam konteks pembelajaran besaran dan satuan, penggunaan alat peraga pengukuran dapat membantu siswa untuk memperkuat pemahaman konsep dengan menggunakan alat peraga pengukuran fisika, siswa dapat secara langsung mengukur besaran – besaran fisika dan memahami hubungan antara besaran satu dengan yang lainnya.

Dengan demikian, penerapan alat peraga pengukuran fisika bukan hanya menjadi alternatif untuk membuat pembelajaran lebih menarik, tetapi juga menjadi kebutuhan mendesak untuk mengatasi berbagai permasalahan dalam pembelajaran fisika. Permasalahan utama yang dihadapi adalah rendahnya pemahaman siswa terhadap konsep besaran dan satuan akibat pendekatan pembelajaran yang bersifat teoritis. Solusi dari permasalahan ini adalah penggunaan alat peraga pengukuran fisika yang tidak hanya dapat menghadirkan pengalaman belajar secara nyata, tetapi juga membantu siswa memahami hubungan antara teori dan praktik melalui kegiatan yang interaktif.

Dari pemaparan latar belakang tersebut, maka penulis tertarik melakukan kajian lebih lanjut yang bertujuan untuk mengetahui pemahaman konsep siswa dengan melakukan penelitian berjudul **“Penerapan Alat Peraga Pengukuran Fisika Materi Besaran Dan Satuan Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas X SMA Muhammadiyah Rambah”**.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan tersebut adapun yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana Penerapan Alat Peraga Pengukuran Fisika Materi Besaran dan Satuan dapat Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa di kelas X SMA Muhammadiyah Rambah

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui penerapan alat peraga pengukuran fisikan materi besaran dan satuan untuk meningkatkan pemahaman siswa di kelas X SMA Muhamadiyah Rambah .

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Guru

- a) Mempermudah proses pembelajaran melalui alat peraga yang mendukung pemahaman konsep dasar besaran dan satuan.
- b) Membantu guru untuk menciptakan pembelajaran berbasis praktek yang berfokus pada keterampilan dan pemahaman konsep siswa.

2. Bagi Siswa

- a) Untuk meningkatkan aktifitas siswa dalam kegiatan pembelajaran.
- b) Dapat menumbuhkan semangat dan pemahaman siswa dalam kegiatan pembelajaran.

3. Bagi Sekolah

Meningkatkan kualitas pembelajaran dan mendorong inovasi dan pengembangan pendidikan serta efisiensi dalam proses belajar mengajar.

1.5 Definisi Istilah

Perlu adanya penegasan istilah – istilah supaya terdapat kesamaan persepsi berkaitan dengan pengertian istilah – istilah yang digunakan dalam penulisan skripsi ini. Penegasan istilah tersebut adalah sebagai berikut :

1. Penerapan

Menurut Putri (2019) penerapan adalah proses, cara atau perbuatan sebagai kemampuan meningkatkan bahan – bahan yang dipelajarin dengan rencana yang telah disusun secara sistematis, seperti metode, konsep, dan teori. Menurut Riant Nugroho (2014), penerapan adalah cara yang dilakukan untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Penerapan merupakan proses sistematis yang melibatkan penggunaan metode, konsep, dan teori untuk mengoptimalkan bahan yang dipelajari guna mencapai tujuan yang diinginkan.

2. Alat Peraga

Alat peraga adalah instrument atau alat yang digunakan untuk melatih dan menyampaikan materi, baik berupa benda maupun tingkah laku, dengan cara yang memudahkan pemahaman siswa (Preliana, 2015). Penggunaan alat peraga dalam proses pembelajaran merupakan salah satu cara untuk mendukung pengembangan pengetahuan, keterampilan, kebutuhan dasar bahan ajar, konsep dan pengetahuan fisika. Alat peraga dapat digunakan sebagai media pembelajaran dan penyalur pesan yang dapat menggugah pikiran, perasaan dan kemauan siswa untuk memfasilitasi pembelajaran siswa (Hartini et al, 2018).

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa alat peraga adalah seperangkat benda konkrit yang sengaja dirancang, dibuat, dihimpun atau disusun yang digunakan untuk membantu menanamkan atau mengembangkan konsep – konsep atau prinsip – prinsip dalam suatu pembelajaran.

3. Pengukuran fisika

Pengukuran adalah proses pengumpulan data yang diperlukan dalam rangka memberikan keputusan terhadap sesuatu (Faiz, Putra, & Nugraha, 2022). Dalam Fisika, pengukuran memegang peranan yang

teramat penting. kegiatan pengukuran dalam Fisika dapat menggunakan alat ukur standar dan hasil pengukurannya dalam bentuk kuantitatif atau numerik (Irwansyah, 2017).

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pengukuran merupakan proses penting dalam pengumpulan data untuk mendukung pengambilan keputusan. Dalam bidang Fisika, pengukuran memiliki peran yang sangat krusial, dilakukan menggunakan alat ukur standar, dan menghasilkan data dalam bentuk kuantitatif atau numerik, sehingga memberikan hasil yang objektif dan dapat dianalisis secara ilmiah.

4. Pemahaman konsep

Menurut Alatubir, Rahman, dan Sulistiawati (2019) pemahaman konsep dapat diartikan sebagai kemampuan siswa untuk memahami atau menyatakan kembali suatu ide yang bersifat abstrak dengan bahasa sendiri. Pemahaman konsep adalah kemampuan seseorang dalam memahami (membangun) suatu konsep yang ada berdasarkan pengetahuan dasar yang dimiliki dengan menggunakan kalimat sendiri dan mampu menghubungkannya dengan pengetahuan yang baru. Pemahaman konsep merupakan salah satu aspek utama yang perlu diperhatikan dalam pembelajaran fisika karena dapat berpengaruh pada hasil belajar peserta didik (Azizah, et.al., 2020).

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Pemahaman konsep adalah Pemahaman konsep adalah kemampuan siswa untuk memahami dan menjelaskan suatu ide secara mandiri berdasarkan pengetahuan yang

dimiliki, sekaligus menghubungkannya dengan informasi baru. Dalam pembelajaran fisika, kemampuan ini sangat penting karena secara langsung memengaruhi kualitas hasil belajar peserta didik.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Alat Peraga

Alat peraga adalah instrument atau alat yang digunakan untuk melatih dan menyampaikan materi, baik berupa benda maupun tingkah laku, dengan cara yang memudahkan pemahaman siswa (Preliana, 2015). Alat ajar meliputi karakteristik dan bentuk konsep bahan ajar, yang digunakan untuk mengilustrasikan materi sebagai gambar mekanisasi, peristiwa dan kegiatan agar materi lebih mudah dipahami (Saleh et al, 2015). Penggunaan alat peraga dalam proses pembelajaran merupakan salah satu cara untuk mendukung pengembangan pengetahuan, keterampilan, kebutuhan dasar bahan ajar, konsep dan pengetahuan fisika (Desy et al, 2015). Alat peraga dapat digunakan sebagai media pembelajaran dan penyalur pesan yang dapat menggugah pikiran, perasaan dan kemauan siswa untuk memfasilitasi pembelajaran siswa (Hartini et al, 2018).

Alat peraga sebagai alat pembantu dalam mengajar agar efektif, sehingga memiliki tujuan sebagai berikut (Suraimah, 2017) :

1. Alat peraga bertujuan untuk memperjelas informasi atau pesan pembelajaran.
2. Memberikan penekanan pada bagian – bagian yang dianggap penting.
3. Memberi variasi belajar dalam proses pembelajaran
4. Memperjelas struktur pembelajaran dan memberi motivasi belajar peserta didik.
5. Agar proses belajar lebih efektif dengan jalan cara meningkatkan semangat belajar peserta didik.

2.2 Pemahaman Konsep

Pemahaman dalam kamus Besar Bahasa Indonesia adalah proses, cara, perbuatan memahami atau memahamkan. Pemahaman menurut Bloom adalah seberapa besaran siswa mampu menerima, menyerap, dan memahami pelajaran yang diberikan oleh guru kepada siswa, atau sejauh mana siswa dapat memahami serta mengerti apa yang ia baca, yang dilihat, yang dialami, atau yang ia rasakan berupa hasil penelitian atau observasi langsung yang ia lakukan.

Pemahaman konsep adalah kemampuan seseorang dalam memahami (membangun) suatu konsep yang ada berdasarkan pengetahuan dasar yang dimiliki dengan menggunakan kalimat sendiri dan mampu menghubungkannya pengetahuan yang baru. Pemahaman konsep merupakan salah satu aspek utama yang perlu diperhatikan dalam pembelajaran fisika karena dapat berpengaruh pada hasil belajar peserta didik (Azizah, et.al., 2020).

Mata pelajaran fisika sering kali dianggap sebagai pelajaran yang sulit dan membosankan untuk dipelajari oleh peserta didik. Pada proses pembelajaran fisika, guru harus dapat menjadikan peserta didik tidak sekedar hafal dan tahu mengenai konsep – konsep fisika, namun juga harus dapat menjadikan peserta didiknya memahami dan mengerti konsep – konsep tersebut, serta menghubungkan keterkaitannya dengan konsep lain (Azizah, Taqwa, dan Assalam, 2020).

Fisika juga merupakan salah satu pelajaran yang sangat memerlukan pemahaman konsep yang baik. Apabila peserta didiknya tidak paham akan konsep dari materi yang dipelajari, maka mereka akan kesulitan dalam memecahkan masalah – masalah yang berkaitan dengan materi yang dipelajarinya. Oleh karena

itu pemahaman konsep merupakan unsur yang sangat penting dalam fisika (Novitasari, Widyaningsih, dan sebayang, 2021).

Siswa yang memiliki pemahaman konsep memiliki kemampuan interpretasi, translasi, ekstrapolasi dan interpolasi (Hidayat, Hakim, dan Lia, 2019). Kemampuan tersebut dibutuhkan oleh siswa dalam menghadapi berbagai masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari – hari dan dunia kerja. Kemampuan translasi merupakan kemampuan seseorang untuk memahami sesuatu yang dinyatakan dengan cara lain dari pernyataan asli yang telah dikenal sebelumnya, misalnya perubahan bentuk verbal menjadi grafik atau sebaliknya.

Pemahaman konsep berdasarkan Taksonomi Bloom berada pada ranah kognitif kategori memahami C2. Pemahaman konsep ini haruslah terbentuk dalam setiap bentuk pembelajaran sehingga peserta didik dapat memperoleh hasil belajar yang baik saat ujian sesuai dengan pemahaman konsepnya (Tsabit, Amalia, dan Maulana, 2020).

Menurut Bloom, indikator pemahaman konsep berada pada ranah kognitif kategori C2 memahami dan memiliki 5 proses kognitif, yaitu:

1) Menafsirkan (*interpreting*)

Menafsirkan adalah kemampuan peserta didik untuk mengubah informasi yang disajikan dari satu bentuk ke bentuk yang lain. Indikator menafsirkan tercapai apabila siswa dapat mengubah informasi dari satu bentuk ke bentuk lainnya, seperti mengubah kata – kata atau konsep menjadi suatu persamaan, mengubah kata – kata kedalam bentuk gambar, angka – angka, grafik, dan sebaliknya.

2) Mencontohkan (*exemplifying*)

Mencontohkan adalah kemampuan peserta didik untuk memberikan contoh yang spesifik atau contoh mengenai konsep atau prinsip umum. Mencontohkan juga melibatkan proses indentifikasi ciri – ciri pokok dari konsep atau prinsip umum (misalnya, besaran dibagi menjadi dua yaitu besaran pokok dan besaran turunan) dan menggunakan ciri – ciri dari suatu konsep untuk memilih atau membuat contoh (misalnya, siswa dapat memilih mana yang termasuk kedalam konsep besaran dan satuan dari contoh yang diberikan)

3) Mengklasifikasikan (*classifying*)

Mengklasifikasikan adalah ketika peserta didik mengetahui bahwa sesuatu merupakan bagian dari suatu kategori. Mengklasifikasikan dapat diartikan pula sebagai mendeteksi ciri atau pola yang menunjukkan bahwa ciri atau pola tersebut sesuai dengan kategori tertentu atau konsep tertentu. Indikasi tercapainya proses kognitif mengklasifikasikan terjadi apabila siswa mampu mengetahui sesuatu seperti contoh maupun peristiwa termasuk kedalam suatu kategori tertentu, seperti konsep, prinsip atau hukum tertentu. Nama lain dari mengklasifikasikan adalah mengkategorikan dan mengelompokan.

4) Merangkum (*summarizing*)

Peserta didik dikatakan memiliki kemampuan summarizing ketika peserta didik dapat memberikan pernyataan tunggal yang menyatakan informasi yang di sampaikan atau topic secara umum, atau siswa mampu mengemukakan satu atau lebih kalimat yang merepresentasikan informasi yang diterima atau mengabstraksikan sebuah tema tertentu.

5) Menyimpulkan

Menyimpulkan yaitu mengambil kesimpulan berdasarkan informasi yang tersedia atau membuat dugaan logis dari data atau fakta seperti menyimpulkan satuan dari suatu hasil perhitungan berdasarkan rumus.

Pemahaman konsep yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah pemahaman konsep mata pelajaran fisika pada pokok bahasan besaran dan satuan.

2.3 Besaran Dan Satuan

Materi besaran dan satuan merupakan materi yang memaparkan tentang pengukuran, benda yang diukur dan juga berkaitan dengan satuan atau standar yang digunakan dalam pengukuran.

a. Besaran

Besaran adalah segala sesuatu yang dapat diukur dan dinyatakan dengan angka. Besaran dibagi menjadi dua yaitu, besaran pokok dan besaran turunan. Besaran pokok adalah besaran yang satuannya telah ditetapkan terlebih dahulu dan tidak diturunkan dari besaran lain. Sedangkan besaran turunan adalah besaran yang diturunkan dari satu atau lebih dari besaran pokok. Contoh dari besaran turunan adalah satuan untuk luas, volume, gaya, dan lainnya

b. Satuan

Satuan adalah ukuran dari suatu besaran yang digunakan untuk mengukur. Jenis – jenis satuan yaitu:

1. Satuan Baku

Satuan baku adalah satuan yang telah diakui dan disepakati pemakaiannya secara internasional atau disebut dengan satuan internasional (SI). Contoh: meter, kilogram, dan detik. Sistem satuan internasional dibagi menjadi dua, yaitu:

1. Sistem MKS (Meter Kilogram Sekon)
2. Sistem CGS (Centimeter Gram Second)

Tabel 2.1 Satuan Baku

Besaran Pokok	Satuan MKS	Satuan CGS
Massa	kilogram (kg)	gram (g)
Panjang	meter (m)	centimeter (cm)
Waktu	sekon (s)	sekon (s)
Kuat Arus	ampere (A)	statampere (statA)
Suhu	kelvin (K)	kelvin (K)
Intensitas Cahaya	candela (cd)	candela (cd)

2. Satuan tidak baku

Satuan tidak baku adalah satuan yang tidak diakui secara internasional dan hanya digunakan pada suatu wilayah tertentu. Contoh: depa, hasta, kaki, lengan, tumbak, bata, dan langkah.

C. Dimensi

Dimensi merupakan suatu besaran yang menggambarkan bagaimana besaran tersebut tersusun dari besaran – besaran pokok. Kegunaan awal dari dimensi adalah sebagai petunjuk awal benar atau salahnya suatu

persamaan fisika, karena salah satu syarat kebenaran persamaan fisika yaitu kesamaan dalam dimensinya. Fungsi dimensi selain untuk menentukan benar atau tidaknya persamaan dan juga untuk menentukan setara atau tidaknya suatu persamaan, dimensi juga digunakan untuk menurunkan suatu persamaan jika kesebandingan besaran fisika tersebut dengan besaran – besaran fisika lainnya diketahui.

Contoh:

Cara mengetahui nilai x, y, z dari persamaan

$$F = km^x v^y r^z$$

Seperti yang telah kita ketahui bahwa dimensi dari

$$F = [M][L][T]^{-2}$$

Diketahui bahwa nilai $x = 1, y = 2, z = -1$ sehingga persamaannya menjadi

$$F = km^1 v^2 r^{-1} \text{ atau } F = k \frac{mv^2}{r}$$

Berikut adalah Tabel 2.1 dan Tabel 2.2 yang menjelaskan tentang hubungan besaran dengan dimensi.

Table 2.2 Besaran Pokok

Besaran	Satuan	Singkatan	Dimensi
Panjang	Meter	M	[L]
Massa	Kilogram	Kg	[M]
Waktu	Sekon	S	[T]
Kuat arus listrik	Ampere	A	[I]
Suhu	Kelvin	K	[θ]

Jumlah zat	Mol	Mol	[N]
Instensitas Cahaya	Kandala	Cd	[J]

Tabel 2.3 Besaran Turunan

Besaran Turunan	Satuan	Lambang	Dimensi
Luas	m^2	$[L]^2$	A
Kecepatan	ms^{-1}	$[L][T]^{-1}$	V
Percepatan	ms^{-2}	$[L][T]^{-2}$	A
Gaya	$kg\ m\ s^{-2}$	$[M][L][T]^{-2}$	F
Tekanan	$kg\ m^{-1}\ s^{-2}$	$[M][L]^{-1}[T]^{-2}$	P
Usaha	$kg\ m^2\ s^{-2}$	$[M][L]^2[T]^{-2}$	W

d. Pengukuran

Pengukuran dalam fisika berkaitan dengan kegiatan mengukur yaitu membandingkan suatu besaran dengan besaran sejenis yang dipakai sebagai satuan (Widiodo, W. dkk, 2016). Dibawah ini merupakan macam – macam alat ukur tergantung pada satuan dari benda yang akan ukur:

1) Alat ukur panjang

Table 2.3 merupakan data sebagai dari alat ukur panjang berdasarkan kegunaannya (Setya Nurachmandani, 2009).

Table 2.4 Alat Ukur Panjang

Alat	Susunan terkecil	Skala	Ketelitian	Kegunaan
Mistar	Skala utama	0,1 cm	0,05 cm	Mengukur panjang
Jangka sorong	Skala utama dan skala nonius	0,01 cm	0,005 cm	Mengukur panjang, diameter
Micrometer sekrup	Skala utama dan skala nonius	0,01 mm	0,005mm	luar/dalam, kedalaman lubang Mengukur panjang, diameter, ketebalan benda.

Macam – macam gambar alat ukur panjang:

a) Mistar

Mistar digunakan untuk mengukur besaran pokok berupa panjang, lebar dan tebal suatu benda. Alat ukur ini memiliki ketelitian $\pm 0,5$ mm.

b) Jangka Sorong

Jangka sorong adalah salah satu alat ukur panjang. Batas maksimal alat ukur ini adalah 10 cm. Jangka sorong memiliki ketelitian $\pm 0,05$ mm.

c) Mikrometer Sekrup

Mikrometer sekrup adalah salah satu dari macam – macam alat ukur yang digunakan untuk mengukur besaran panjang. Alat ini banyak dipakai untuk mengukur diameter dan ketebalan suatu benda. Mikrometer sekrup memiliki ketelitian $\pm 0,005$ mm.

2) Alat ukur waktu

Alat ukur waktu yang sering adalah arloji dan stopwatch baik yang digital baik yang digital maupun yang analog. Alat ukur waktu yang sering digunakan adalah arloji dan stopwatch yang analog karena pembacaannya lebih tepat dan lebih jelas. Baik arloji maupun stopwatch sama – sama memiliki ketelitian 0,01 sekon.

3) Alat ukur massa

Alat ukur massa disebut neraca, neraca sendiri terdiri dari beberapa jenis antara lain: neraca analitis dua lengan, neraca ohaus, neraca lengan gantung, neraca digital, dan neraca elektronik. Untuk neraca analitis dua lengan dan neraca ohaus memiliki ketelitian 0,01 gram sedangkan neraca digital memiliki ketelitian sampai 0,001 gram.

e. Ketidakpastian pada Pengukuran

Nilai besaran merupakan nilai hasil pengukuran yang mengandung angka taksiran. Angka taksiran ini menunjukkan adanya ketidakpastian dalam pengukuran. Ketidakpastian dalam pengukuran disebabkan oleh kesalahan pengukuran. Kesalahan dalam pengukuran bisa bersumber dari berbagai faktor, antara lain seperti ditunjukkan oleh Tabel 2.4

Table 2.4 Kesalahan dalam Pengukuran.

Keteledoran	Kesalahan acak	Kesalahan sistematik
1) keterbatasan pengamatan (kurang keterampilan menggunakan alat	1. Pengaruh lingkungan 2. Tidak dapat di prediksi 3. Tidak dapat dihalangkan tetapi dapat dikurangi	4. Dapat di prediksi dan dihilangkan 5. Disebabkan kesalahan kalibrasi, dan kesalahan komponen alat ukur 6. Jika kesalahan sistematis kecil maka data akurat, dan jika kesalahan sistematis besar maka
2) Kekeliruan pengamatan dalam membaca skala yang ditunjukkan oleh alat ukur		

		data kurang akurat
--	--	-----------------------

f. Hasil Pengukuran

Data hasil pengukuran dibagi menjadi 2 yaitu, data tunggal dan data jamak. Data tunggal yaitu data yang dihasilkan dari pengukuran secara tunggal atau hanya sekali pengukuran, sedangkan data jamak yaitu data yang dihasilkan oleh pengukuran secara berulang. Dalam pengukuran tunggal ketidakpastian dapat ditentukan dengan menggunakan rumus

$$\Delta x = \frac{1}{2} x \text{ skala terkecil}$$

Pencarian ketidakpastian dalam pengukuran secara berulang dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\Delta x = \frac{1}{N} \sqrt{\frac{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{N - 1}}$$

g. Angka Penting

1) Notasi ilmiah

Notasi ilmiah adalah cara penulisan hasil pengukuran yang sangat kecil maupun sangat besar, penulisan dalam notasi ilmiah adalah sebagai berikut:

Dimana α adalah bilangan penting, dan n disebut orde besar dan merupakan bilangan bulat. Contoh : angka 0,000031 ditulis dalam notasi ilmiah menjadi

$$3.1 \times 10^{-5}$$

2) Aturan angka penting

Angka penting adalah angka – angka yang dihasilkan dari suatu pengukuran. Aturan angka penting sebagai yang ditunjukkan dalam Tabel 2.5 berikut.

Tabel 2.5 Aturan Angka Penting

Aturan – aturan angka penting

1. Semua angka bukan nol adalah angka penting
 2. Semua angka nol yang terletak diantara angka bukan nol adalah angka penting
 3. Angka nol yang terletak disebelah kanan angka bukan nol adalah angka penting, kecuali terdapat penjelasan khusus
 4. Semua angka nol yang digunakan untuk menentukan letak desimal bukan termasuk angka penting
 5. Semua angka puluhan, ratusan, dan seterusnya harus ditulis dengan menggunakan aturan notasi ilmiah.
-

3) Berhitung dengan angka penting.

Dalam perhitungan dengan menggunakan angka penting memiliki aturan – aturan seperti berikut :

a) Penjumlahan dan pengurangan

Banyaknya angka penting hasil operasi ditentukan oleh hanya boleh mengandung satu angka taksiran.

b) Perkalian dan pembagian

Banyaknya angka penting pada setiap operasi ditentukan oleh jumlah angka taksiran yang paling sedikit oleh masing – masing bilangan

c) Pemangkatan dan penarikan akar

Banyaknya angka penting pada setiap operasi baik pemangkatan maupun pengakaran sama dengan jumlah angka penting yang dipangkatkan atau diakarkan.

d) Pembulatan

Aturan pembulatan yaitu jika angka yang dibulatkan lebih dari 5 maka dibulatkan ke atas sedangkan jika kurang dari 5 maka dibulatkan ke bawah. Sedangkan jika angka yang dibulatkan tepat 5, maka dilihat dari angka 5 tersebut, jika angka sebelumnya ganjil maka dibulatkan ke atas dan jika angka sebelumnya genap maka dibulatkan ke bawah.

2.4 Penelitian Yang Relevan

Beberapa penelitian yang dianggap relevan dengan penelitian ini, diantaranya adalah:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Bahgie (2023) dengan judul penelitiannya, “Pengembangan Alat Peraga Sederhana Sebagai Media Pembelajaran Fisika Pada Materi Listrik Dinamis SMP/MTSN”. Dalam penelitian ini di peroleh hasil hasil penelitian, desain alat peraga rangkaian listrik sederhana tingkat SMP/MTS berbentuk box, berbahan dasar akrilik dan

didalamnya terdapat beberapa jenis rangkaian listrik. Hasil uji kelayakan yang diperoleh dari validasi ahli media sebesar 90,8%, validasi ahli materi sebesar 84,4%, sehingga diperoleh hasil persentase keseluruhan kelayakan pengembangan alat peraga rangkaian listrik sederhana sebesar 87,6% dengan kriteria sangat layak, dari hasil penelitian tersebut alat peraga rangkaian listrik sederhana tingkat SMP/MTS ini dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Perbedaannya dengan penelitian penulis adalah tempat penelitian dan materi yang digunakan.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Irwansyah (2021) dengan judul penelitiannya, “Efektivitas Penerapan Alat Peraga Aktual Terhadap Hasil Belajar Fisika Pada Materi Pengukuran”. Dalam penelitian ini hasil analisis yang diperoleh dari nilai rata – rata pretes kelas sebelum menerapkan alat peraga 67,75. Hasil posttest menunjukkan rata – rata kelas setelah menerapkan alat peraga 78,75. Data posttes siswa kelas dianalisis menggunakan uji t sehingga diperoleh t_{hitung} sebesar 4,191 dan t_{tabel} 1,686. Didapatkan t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} pada taraf signifikan 5% maka hipotesis diterima. Berdasarkan hasil penelitian dapat di simpulkan bahwa terdapat efektivitas penerapan alat peraga aktual terhadap hasil belajar fisika siswa pada materi pengukuran

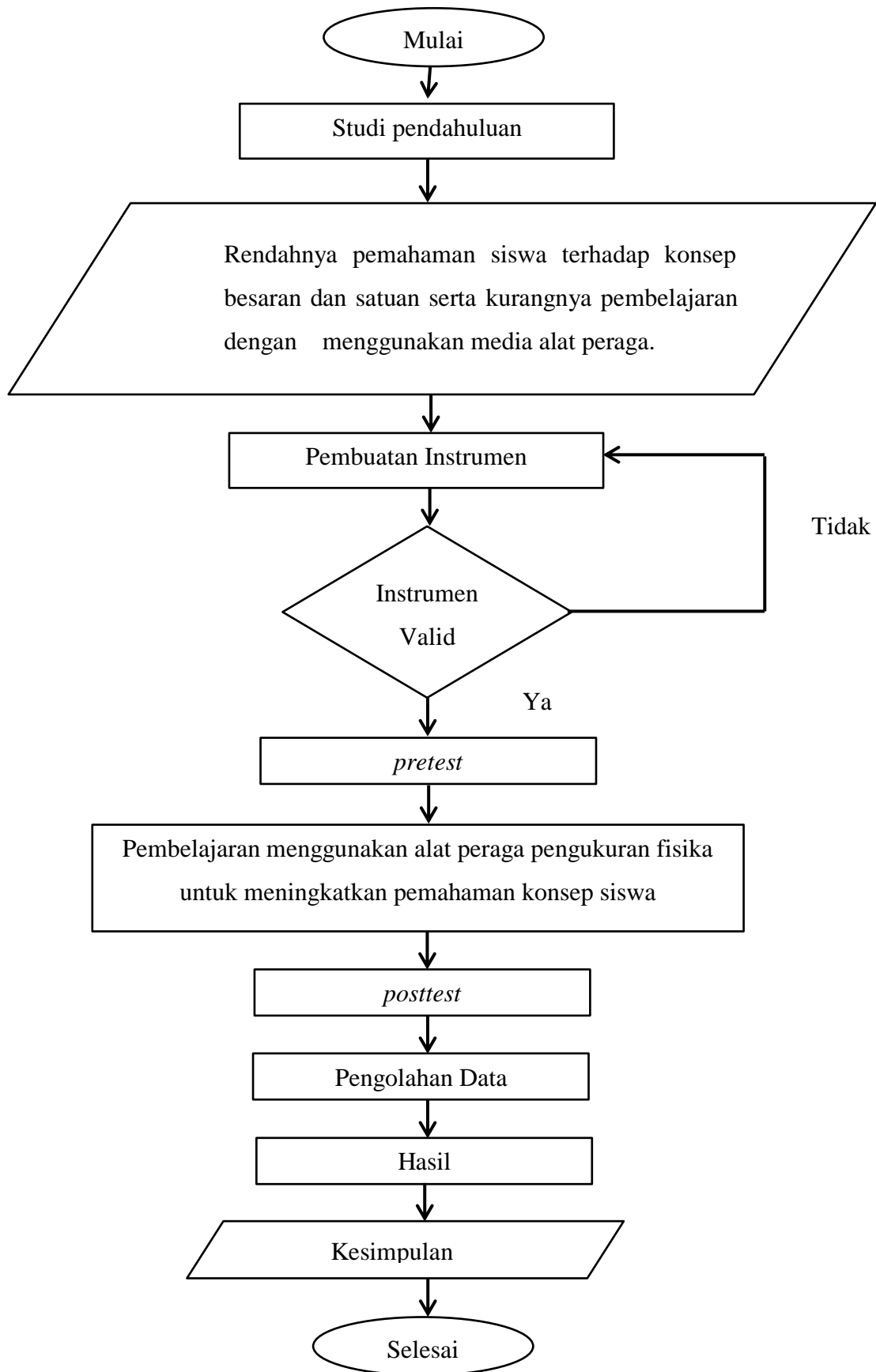
kelas 10 SMK. Perbedaannya dengan penelitian penulis adalah tempat penelitiannya.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Rahma (2017) dengan judul penelitiannya, “Penggunaan Alat Peraga Pembelajaran Fisika Berbasis Lingkungan Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Tekanan Zat Cair Di Kelas VIII SMP Negeri 1 Baitussalam Aceh Besar”. Dalam penelitian ini di simpulkan bahwa adanya peningkatan hasil belajar siswa dengan menggunakan alat peraga pembelajaran fisika berbasis lingkungan, dan respon siswa memberikan tanggapan yang positif terhadap penggunaan alat peraga pembelajaran fisika berbasis lingkungan dengan rata – rata persentase Ya = 98,9 % dan Tidak 1,0 %. Hal ini menunjukkan bahwa siswa lebih semangat dan termotivasi belajar sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Perbedaannya dengan peneliti penulis adalah variabel bebas, yaitu penggunaan alat peraga pengukuran fisika.

2.5 Kerangka Konseptual

Kerangka konsep menurut (Sugiyono, 2014) adalah suatu hubungan yang akan menghubungkan secara teoritis antar variabel – variabel penelitian yaitu, antara variabel independen dengan variabel dependen yang akan di amati atau diukur melalui penelitian yang akan dilaksanakan.

Pada penelitian ini terdapat kerangka konseptual yang dimulai dengan studi pendahuluan ke sekolah dan kemudian ditemukan masalah kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep besaran dan satuan serta kurangnya pembelajaran dengan menggunakan media alat peraga. Kemudian membuat instrumen penelitian. Tahap selanjutnya yaitu melaksanakan penelitian kesekolah, sebelum melakukan penelitian penerapan alat peraga pengukuran fisika, terlebih dahulu dilaksanakan *pretest* sebelum melaksanakan pembelajaran. Selanjutnya dilakukan proses pembelajaran menggunakan alat peraga pengukuran fisika, dan di akhiri dengan *posttest* untuk mengetahui apakah penggunaan alat peraga pengukuran fisika dapat mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa dalam memahami materi besaran dan satuan selanjutnya dilakukan pengolahan data serta pembahasan dan selanjutnya kesimpulan dan selesa. Adapun kerangka konseptual pada saat melakukan penelitian maka langkah – langkahnya dari awal sampai akhir dapat dilihat pada gambar 2.6



Gambar 2.6 Kerangka Konseptual

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

3.1.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Pada penelitian ini menunjukkan hubungan sebab akibat sehingga terdapat dua variabel yang saling berhubungan yaitu variabel independen dan variabel dependen. Sugiyono (2014:11) menjelaskan bahwa variabel independen (sebab) adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi (sebab), sedangkan variabel dependen (akibat) merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat. Pada penelitian ini yang menjadi variabel independen adalah penggunaan alat peraga pengukuran fisika, sedangkan untuk variabel dependen adalah pemahaman konsep siswa SMA Muhammadiyah Rambah.

3.1.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre-experimental*, yaitu tipe *one group pretest-posttest design*. Menurut sugiyono (2017) *one group pretest-posttest design* adalah suatu teknik untuk mengetahui efek atau membandingkan keadaan sebelum dan sesudah pemberian perlakuan. Dalam desain ini, sebelum perlakuan terlebih dahulu sampel diberi *pretest* (tes awal) dan di akhir pembelajaran sampel diberi *posttest* (tes akhir).

Adapun pola penelitian metode *one group pretest-posttest design* menurut sugiyono (2013) sebagai berikut:

$O_1 \text{ X } O_2$

Gambar 3. 1 Desain penelitian one grup pretest-posttest

Keterangan :

O_1 = Nilai *pretest* (sebelum diberi perlakuan)

X = Perlakuan yang diberikan

O_2 = Nilai *posttest* (setelah diberi perlakuan)

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Muhamadiyah Rambah yang beralamatkan di jalan Diponegoro KM.2 Pasir Pangaraian , Koto Tinggi, Kec.Rambah, Kab.Rokan Hulu.

3.2.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini adalah waktu yang digunakan selama penelitian berlangsung. Adapun waktu penelitian yaitu dilaksanakan pada semester genap Tahun Ajaran 2024/2025.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi

Menurut Sugiyono (2017) mengemukakan bahwa populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh populasi untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Muhamadiyah Rambah.

3.3.2 Sampel

Menurut sugiyono (2017) mengemukakan bahwa sampel adalah bagian dari jumlah karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sampel yang akan digunakan pada penelitian ini adalah *purpovise sampling*. *purpovise sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2014). Dan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelas X IPA 1 jumlah siswa 30 siswa sebagai objek penelitian, karena kelas tersebut memiliki pemahaman konsep yang relatif rendah dan kurang pembelajarannya dengan menggunakan media alat peraga.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan suatu atribut, sifat, atau nilai dari objek manapun kegiatan yang mempunyai variasi tertentu dalam penelitian unuk dipelajari dan selanjutnya ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2014). Dalam penelitian ini memiliki satu variabel bebas (independen) dan satu variabel terikat (dependen). Adapun variabel yang terdapat dalam penelitian ini yaitu:

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel terikat (Sugiyono, 2014). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah alat peraga pengukuran fisika.

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas (Sugiyono, 2014). Maka variabel terikatnya adalah pemahaman konsep siswa.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah suatu cara untuk memperoleh data atau pengumpulan data. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Tes

Tes merupakan prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana dengan cara dan aturan – aturan yang sudah ditentukan (Umami, Rusdi, dan Kamid, 2021). Dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hasil belajar pada tingkat pemahaman konsep siswa terhadap pokok bahasan besaran dan satuan. Tes ini terdiri dari 30 soal berdasarkan standar kompetensi dan tingkat pemahaman konsep. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan awal (*Pretest*) sebelum penerapan alat peraga pengukuran fisika dan tes akhir (*Posttest*) setelah penerapan alat peraga pengukuran fisika.

3.6 Instrumen Penelitian

Instumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati (Sugiyono, 2013). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Instrumen Tes

Tes dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep fisika pokok bahasan materi besaran dan satuan yang telah diberikan. Untuk mengukur tes tersebut, maka akan dilakukan uji validasi, uji reliabilitas, taraf kesukaran soal, dan daya beda soal.

1. Uji validasi

Instumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur). Itu valid (Sugiyono, 2017). Suatu insrtumen yang valid atau sah mempunyai validitas tinggi. Sebaliknya, instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah. Dalam penelitian ini, validitas tes dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan korelasi *product moment* angka kasar, yaitu (Arikunto, 2015)

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (3.1)$$

Keterangan :

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel x dan y, dua variabel yang dikorelasi

N = Banyak objek yang diuji

$\sum x^2$ = Jumlah kuadrat X

$\sum Y^2$ = Jumlah skor kuadrat total (seluruh item)

$\sum XY$ = Jumlah perkalian X dan Y

Setelah diperoleh nilai koefisien korelasi $r_{xy} > r_{tabel}$ dari persamaan diatas, maka instrumen dikatakan valid. Hasil yang diperoleh kemudian diinterpretasikan menurut aturan interpretasi korelasi pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Interpretasi Validasi

Koefisien Korelasi	Interpretasi Validitas
0,800 – 1,00	Sangat Tinggi
0,600 – 0,800	Tinggi
0,4 – 0,6	Cukup

0,2 – 0,4	Rendah
0 – 0,2	Sangat Rendah

(Sumber: Arikunto, 2015)

Sebelum mengetahui hasil prestasi belajar pemahaman konsep siswa di sekolah penelitian menguji validasi soal yang akan diuji kepada siswa – siswi yang sudah belajar materi besaran dan satuan sebelumnya dengan jumlah soal sebanyak 30 soal. Oleh Karena itu, peneliti mengujikan soal tersebut kepada siswa kelas XI.

Berdasarkan hasil analisis perhitungan validasi butir soal dapat diperoleh data sebagai berikut :

Perhitungan validasi soal nomor 1.

$$\begin{aligned}
 \text{Diketahui : } N &= 20 & \Sigma X &= 15 & N \cdot \Sigma X^2 &= 300 \\
 \Sigma Y &= 381 & (\Sigma X)^2 &= 225 & \Sigma X \Sigma Y &= 5715 \\
 \Sigma Y^2 &= 7547 & \Sigma XY &= 303 & N \cdot \Sigma Y^2 &= 150940 \\
 (\Sigma Y)^2 &= 145161 & N \cdot \Sigma XY &= 6060 & &
 \end{aligned}$$

$$r_{xy} = \frac{N \Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\} \cdot \{N \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{6060 - 5715}{\sqrt{(300 - 225) \cdot (150940 - 145161)}}$$

$$r_{xy} = \frac{345}{\sqrt{75 \cdot 5779}}$$

$$r_{xy} = \frac{345}{\sqrt{433425}}$$

$$r_{xy} = \frac{345}{658,4}$$

$$r_{xy} = 0,52404$$

Dengan $N = 20$ maka r_{tabel} diperoleh 0,444 karena $r_{xy} > r_{\text{tabel}}$ yaitu $0,52404 > 0,444$ maka untuk soal no 1 adalah valid.

Selanjutnya untuk soal nomor 5.

$$\begin{array}{lll}
 \text{Diketahui : } N = 20 & \sum X = 10 & N \cdot \sum X^2 = 200 \\
 \sum Y = 381 & (\sum X)^2 = 100 & \sum X \sum Y = 3810 \\
 \sum Y^2 = 7547 & \sum XY = 197 & N \cdot \sum Y^2 = 150940 \\
 (\sum Y)^2 = 145161 & N \cdot \sum XY = 3940 &
 \end{array}$$

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \cdot \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{3940 - 3810}{\sqrt{(200 - 100) \cdot (150940 - 145161)}}$$

$$r_{xy} = \frac{130}{\sqrt{100 \cdot 5779}}$$

$$r_{xy} = \frac{130}{\sqrt{577900}}$$

$$r_{xy} = \frac{130}{760,19}$$

$$r_{xy} = 0,17101$$

Dengan $N = 20$ maka r_{tabel} diperoleh 0,444 karena $r_{xy} < r_{\text{tabel}}$ yaitu $0,17101 < 0,444$ maka untuk soal no 1 adalah tidak valid.

Berikut dengan hasil perhitungan validasi dari soal nomor 1 sampai nomor 30 yang telah diujikan di kelas yang terlebih dahulu telah mempelajari materi alat – alat peraga pengukuran. Setelah memenuhi kriteria soal tersebut valid atau tidak dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Hasil Perhitungan Uji Validasi

NO	R _{hitung}	R _{tabel}	Keterangan	Interpretasi
1	0,524	0,444	Valid	Cukup
2	0,615	0,444	Valid	Tinggi
3	0,499	0,444	Valid	Cukup
4	0,735	0,444	Valid	Tinggi
5	0,171	0,444	Tidak Valid	Sangat Rendah
6	0,633	0,444	Valid	Tinggi
7	-0,72	0,444	Tidak Valid	Cukup
8	0,072	0,444	Tidak Valid	Sangat Rendah
9	0,198	0,444	Tidak Valid	Sangat Rendah
10	0,565	0,444	Valid	Cukup
11	0,506	0,444	Valid	Cukup
12	0,588	0,444	Valid	Cukup
13	0,524	0,444	Valid	Cukup
14	-0,216	0,444	Tidak Valid	Rendah
15	0,554	0,444	Valid	Cukup
16	0,536	0,444	Valid	Cukup
17	-0,199	0,444	Tidak Valid	Sangat Rendah
18	0,321	0,444	Tidak Valid	Rendah
19	0,118	0,444	Tidak Valid	Sangat Rendah
20	0,064	0,444	Tidak Valid	Sangat Rendah
21	0,105	0,444	Tidak Valid	Sangat Rendah
22	-0,179	0,444	Tidak Valid	Sangat Rendah
23	0,304	0,444	Tidak Valid	Rendah
24	0,532	0,444	Valid	Cukup
25	0,567	0,444	Valid	Cukup
26	0,515	0,444	Valid	Cukup
27	0,390	0,444	Tidak Valid	Rendah
28	0,558	0,444	Valid	Cukup
29	0,048	0,444	Tidak Valid	Sangat Rendah
30	-0,259	0,444	Tidak Valid	Rendah

Berdasarkan Tabel 3.2 diperoleh bahwa dari 30 soal terdapat 15 soal dengan kategori valid dan 15 soal dengan kategori tidak valid. Interpretasi soal sangat tinggi yaitu 0, interpretasi soal tinggi ada 4 soal, interpretasi cukup ada 12 soal, interpretasi rendah ada 5 soal dan interpretasi sangat rendah ada 9 soal. Maka yang akan diteskan pada kelas eksperimen adalah 15 soal yang dikatakan valid. Sedangkan 15 soal yang tidak valid tidak akan diujikan dalam penelitian. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas yaitu uji yang dilakukan melalui uji coba instrumen yang digunakan oleh peneliti. Reliabilitas berhubungan dengan masalah kepercayaan suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut adalah ketetapan alat ukur untuk mengukur sejauh mana suatu alat dapat memberikan gambaran yang benar – benar dapat dipercaya untuk mengetahui kemampuan seseorang (Sugiyono, 2013). Untuk mengetahui besarnya koefisien reliabilitas soal tes pilihan ganda yang digunakan, maka digunakan rumus Kuder-Richardson (KR-20) sebagai berikut:

$$= \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right) \quad (3.2)$$

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas tes secara keseluruhan

p = Proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q = Proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ($q=1-p$)

$\sum pq$ = Jumlah hasil perkalian antara p dan q

k = Banyak item

s = Standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah akar varians

Sebelum harga – harga tersebut dimasukkan kedalam rumus, maka hitung variansi totalnya terlebih dahulu. Oleh karena itu digunakan rumus :

$$s^2 = \frac{x^2}{n} \quad (3.3)$$

Dimana :

$$x^2 = \sum X_i^2 - \frac{(\sum Xt)^2}{n} \quad (3.4)$$

Keterangan :

s^2 = Variansi total

n = Jumlah responden

Setelah diperoleh nilai koefisien korelasi, kriteria reliabilitas soal dapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Interpretasi Realibilitas

Koefisien Korelasi	Interpretasi Reliabilitas
0,8 – 1	Sangat Tinggi
0,6 – 0,8	Tinggi
0,4 – 0,6	Cukup
0,2 – 0,4	Rendah
0 – 0,2	Sangat Rendah

(Sumber: Arikunto, 2015)

Untuk mengetahui Reliabilitas soal, maka soal tersebut diuji dengan menggunakan persamaan Kuder-Richardson (KR-20). Sebelum harga – harga tersebut dimasukkan kedalam persamaan, maka harus di hitungkan variansi totalnya terlebih dahulu. Tes dikatakan *reliabilitas* apabila $r_{hitungl} > r_{tabel}$. Berikut ini hasil perhitungan dengan menggunakan persamaan KR-20 :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{15}{15-1} \right) \left(\frac{15,19-0,69}{15,19} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{15}{14} \right) \left(\frac{14,5}{15,19} \right)$$

$$r_{11} = (1,071) (0,954)$$

$$r_{11} = 1,02$$

Berikur ini hasil perhitungan uji reliabilitas soal yang telah dilakukan

pada Tabel 3.4

Tabel 3.4 Hasil Perhitungan Uji Reliabilitas

r_{11}	r_{tabel}	Interpretasi Reliabilitas
1,02	0,444	Sangat Tinggi

Berdasarkan Tabel 3.4 diperoleh $r_{11} > r_{tabel}$ dengan nilai $0,854 > 0,444$ maka dapat disimpulkan bahwa instrumen yang digunakan penelitian adalah reliable.

3. Tingkat Kesukaran Soal

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Menurut (Sundayana, 2014), tingkat kesukaran soal dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{JS} \quad (3.5)$$

Keterangan:

P = Indeks Kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab dengan benar

JS= Jumlah seluruh peserta tes

Hasil perhitungan tingkat kesukarann soal diinterpretasikan kedalam lima kategori, berikut Tabel 3.5 klasifikasi tingkat kesukaran butir soal :

Tabel 3.5 Klasifikasi Tingkat Kesukaran Butir Soal

Tingkat Kesukaran	Nilai P
Terlalu Sukar	TK = 0,00
Sukar	$0,00 < TK \leq 0,30$
Sedang	$0,30 < TK \leq 0,70$
Mudah	$0,70 < TK < 1,00$

Terlalu Mudah TK = 1,00

(Sumber : Arikunto, 2013)

Berdasarkan hasil analisis perhitungan validitas butir soal dapat diperoleh data sebagai berikut:

Perhitungan daya pembeda soal No 1

Diketahui : B = 16 JS = 20

Ditanya : $P = \frac{B}{JS}$

$$P = \frac{16}{20}$$

$$P = 0,80$$

Soal yang dianggap baik yaitu soal – soal yang berada pada tingkat kesukaran sedang dengan nilai $0,30 < TK < 0,70$ dan mudah dengan nilai $0,70 < TK < 1,00$. Berikut hasil dari perhitungan tingkat kesukaran soal yang digunakan dalam penelitian pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal

No Item Soal	Nilai Kesukaran	Nilai P
1	Mudah	0,80
2	Mudah	0,75
3	Mudah	0,80
4	Sedang	0,60
6	Sedang	0,40
10	Mudah	0,80
11	Sedang	0,65
12	Sedang	0,65
13	Mudah	0,80

15	Mudah	0,70
16	Sedang	0,30
24	Mudah	0,80
25	Sedang	0,55
26	Mudah	0,70
28	Mudah	0,85

Berdasarkan Tabel 3.6 diperoleh bahwa 15 soal yang akan digunakan untuk *pretest* dan *posttest* adalah baik dengan tingkat kesukaran dari 6 soal sedang dan 11 soal mudah.

4. Daya Pembeda Soal

Menurut (Sundayana, 2014) rumus untuk mencari daya pembeda adalah sebagai berikut:

$$D = P_A - P_B = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} \quad (3.6)$$

Keterangan :

D = Daya Pembeda

J_A = Banyaknya peserta kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Berikut klasifikasi tingkat daya pembeda soal dapat dilihat pada Tabel 3.7 sebagai berikut:

Tabel 3.7 Klasifikasi Tingkat Daya Pembeda Soal

Tingkat Daya Pembeda	Interpretasi
Sangat Jelek	$DP = 0,00$
Jelek	$0,00 < DP \leq 0,20$
Cukup	$0,20 < DP \leq 0,40$
Baik	$0,40 < DP \leq 0,70$
Sangat Baik	$0,70 < DP \leq 1,00$

(Sumber : Arikunto, 2013)

Berdasarkan hasil analisis perhitungan validitas butir soal dapat diperoleh data sebagai berikut:

Perhitungan daya pembeda soal No 2

$$\begin{aligned}
 \text{Diketahui : } & B_A=10 & B_B=5 & P_A=1 \\
 & J_A=10 & J_B=10 & P_B=0,50 \\
 \text{Ditanya : } & P = P_A - P_B \\
 & = 1 - 0,50 \\
 & = 0,50
 \end{aligned}$$

Adapun hasil daya pembeda soal yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.8

Tabel 3.8 Hasil Uji Daya Pembeda Soal

No Item Soal	Daya Pembeda	Kategori
1	0,20	Cukup
2	0,50	Baik
3	0,40	Baik
4	0,60	Baik

6	0,60	Baik
10	0,40	Baik
11	0,50	Baik
12	0,50	Baik
13	0,20	Cukup
15	0,40	Baik
16	0,40	Baik
24	0,40	Baik
25	0,50	Baik
26	0,40	Baik
28	0,30	Cukup

Berdasarkan Tabel 3.8 diperoleh bahwa 15 soal yang akan digunakan untuk *pretest* dan *posttest* yaitu 15 soal dengan daya pembeda kategori baik.

a. Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah segala bentuk alat atau bahan yang digunakan untuk membantu siswa dalam memahami dan menguasai materi pelajaran. Teknik ukur yang digunakan yaitu skala likert atau skala sikap. Sugiyono (2017) menyatakan bahwa skala likert digunakan untuk mengukur suatu sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau kelompok orang tentang fenomena social.

Media pembelajaran yang digunakan yaitu alat pengukuran fisika pada materi besaran dan satuan. Adapun media pembelajaran alat pengukuran yang akan digunakan untuk meningkatkan pemahaman siswa dapat di lihat pada gambar di bawah ini.

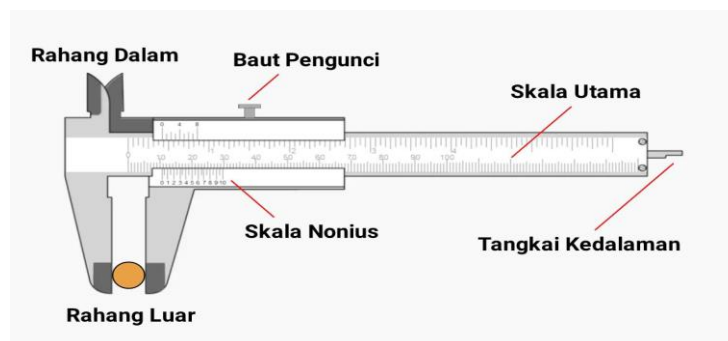
1. Alat ukur panjang



Gambar 3. 2 Mistar (Sumber pakguru.co.id)

Berikut penjelasan penggunaan media pembelajaran mistar yaitu letakkan benda yang hendak diukur pada landasan tumpuan atau balok landas, letakkan mistar di atas benda ukur tersebut posisikan titik nol atau ujung mistar pada balok landas, baca ukuran dari benda ukur, lakukan perhitungan seperti penambahan atau pengurangan jika dibutuhkan.

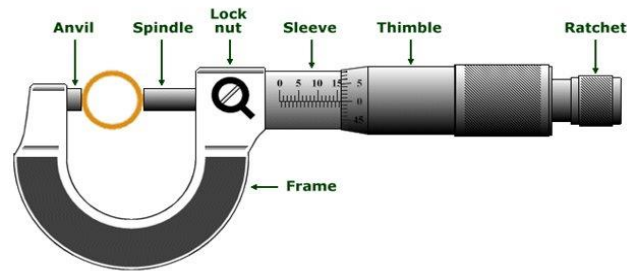
2. Jangka Sorong



Gambar 3. 3 jangka sorong (Sumber pakguru.co.id)

Berikut penjelasan penggunaan media pembelajaran jangka sorong yaitu kunci posisi rahang tetap dan rahang geser, letakkan benda ukur diantara rahang tetap dan rahang geser, geser rahang geser hingga menjepit benda ukur, kunci jangka sorong agar rahang geser tidak lagi berubah – ubah posisinya, lepaskan benda dari jangka sorong dan baca hasil pengukuran.

3. Mikrometer Sekrup



Gambar 3. 4 Mikrometer sekrup (Sumber studio belajar.com)

Berikut penjelasan penggunaan media micrometer sekrup yaitu buka rahang dengan memutar skala putar ke arah kiri, masukkan benda yang hendak diukur di sela – sela rahang dan putar kembali skala putar sampai benda ukur terjepit, putar lock nut sehingga skala putar tidak lagi bisa bergerak dan berada dalam posisi fix, keluarkan benda dari micrometer sekrup dan baca hasil pengukurannya.

4. Alat Ukur Waktu



Gambar 3. 5 stopwatch (Sumber ruangguru.com)

Berikut penjelasan penggunaan media pembelajaran stopwatch yaitu tekan tombol start untuk mulai mengukur waktu dari suatu peristiwa, lalu tekan tombol start tersebut di saat yang tepat, tekan tombol yang sama untuk menghentikan waktu setelah peristiwa berakhir, baca hasil pengukuran yang tertera, tekan tombol reset untuk mengatur jarum jam kembali ke titik nol.

5. Alat Ukur Massa



Gambar 3. 6 Neraca (Sumber akupintar.id)

Berikut penjelasan penggunaan media pembelajaran neraca yaitu letakkan benda yang hendak diukur massanya di atas piringan, letakkan benda lain yang massanya kira – kira sama dengan benda yang di ukur massanya tersebut, lakukan hingga lengan neraca menjadi seimbang dan tidak lagi bergerak, ukur beberapa berat total dari benda tersebut.

3.7 Teknik Analisis Data

Menurut Sugiyono (2017), analisis data merupakan kegiatan setelah data dari seluruh responden atau sumber data lain terkumpul. Teknik analisis data diolah dengan teknik kuantitatif bertujuan untuk menentukan pemahaman konsep fisika pada siswa. Sehingga diketahui tingkat pemahaman konsep siswa setelah diterapkan menggunakan alat peraga pengukuran fisika. Data tes siswa diperoleh dari lembar jawaban *pretest* dan lembar jawaban *posttest* siswa.

Kemudian hasil tes tersebut dianalisis untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep siswa pada materi besaran dan satuan kelas X IPA 1 semester 2 dengan penerapan alat peraga pengukuran fisika. Adapun langkah – langkah untuk mengelolah data hasil tes yaitu :

1. Nilai *Pretest* dan *Posttest*

Lembar jawaban *pretest* dan *posttest* diberi skor terlebih dahulu. Skor untuk tes pilihan ganda yaitu jawaban benar diberi satu dan jawaban salah atau tidak dijawab diberi skor nol. Pemberian skor dihitung dengan menggunakan rumus:

$$NA = \frac{Xi}{K} \times 100 \quad (3.8)$$

Keterangan :

NA = Nilai akhir

X_i = Jumlah butir soal yang benar

K = Jumlah soal

(Sumber: Astuti, 2013)

2. *Gain* Ternormalisasi

Gain adalah selisih nilai *pretest* dan *posttest*, yang berfungsi untuk melihat besarnya peningkatan pemahaman konsep siswa antara sebelum diterapkan alat peraga pengukuran fisika dan sesudah diterapkan alat peraga pengukuran fisika.

$$g = \frac{\text{posttest} - \text{pretest}}{n_{maks} - \text{pretest}} \quad (3.9)$$

$$g = \frac{S_F - S_i}{n_{maks} - S_i} \quad (3.10)$$

Keterangan :

g : gain

S_F : Skor rata – rata *posttest*

S_i : Skor rata – rata *pretest*

n_{maks} : Skor maksimum

(Hake dalam Astuti, 2013)

Tingkat perolehan *gain score* ternormalisasi dikategorikan dalam tiga kategori. Kriteria tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.11 sebagai berikut :

Tabel 3.11 Kriteria Skor Gain Ternormalisasikan

Presentase	Kriteria
$0,00 < G \leq 0,30$	Rendah
$0,30 < G \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < G \leq 1,00$	Tinggi

Sumber: Hake dalam Afyuni, 2015

3. Ketuntasan Tujuan Pembelajaran

$$\text{Ketuntasan TP} = \frac{\text{jumlah jawaban yang benar}}{\text{jumlah siswa}} \times 100 \% \quad (3.11)$$

4. Ketuntasan Belajar Klasikal

Untuk menentukan ketuntasan belajar siswa (individual) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{KBK} = \frac{\sum N}{\sum S} \times 100 \% \quad (3.12)$$

Keterangan:

KB K = Ketuntasan belajar klasik

$\sum N$ = Banyak siswa yang tuntas

$\sum S$ = Banyak siswa keseluruhannya