

**MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK  
MENGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN  
*PROBLEM BASED INSTRUCTION (PBI)*  
PADA MATERI PENGUKURAN DAN  
KETIDAKPASTIAN KELAS X  
DI SMAN 1 MEUKEK**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh:**

**LIA MONICA  
NIM. 140204088**

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Program Studi Pendidikan Fisika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
DARUSSALAM, BANDA ACEH  
2019 M/ 1440 H**

**MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK  
MENGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN  
PROBLEM BASED INSTRUCTION (PBI)  
PADA MATERI PENGUKURAN DAN  
KETIDAKPASTIAN KELAS X  
DI SMAN 1 MEUKEK**

**SKRIPSI**

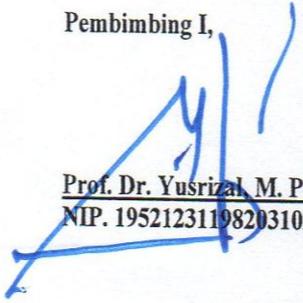
Diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh  
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Oleh

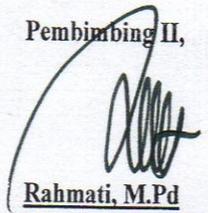
**LIA MONICA**  
NIM : 140204088  
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Fisika

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,

  
**Prof. Dr. Yusrizal M. Pd**  
NIP. 195212311982031020

Pembimbing II,

  
**Rahmati, M.Pd**  
NIDN. 2012058703

**MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK  
MENGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN  
PROBLEM BASED INSTRUCTION (PBI)  
PADA MATERI PENGUKURAN DAN  
KETIDAKPASTIAN KELAS X  
DI SMAN 1 MEUKEK**

**SKRIPSI**

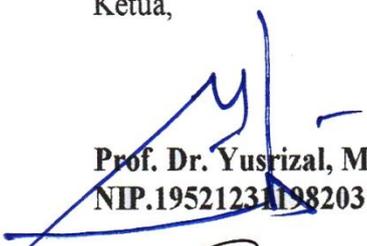
Telah Diuji Oleh Panitia Munaqasyah Skripsi Fakultas Tarbiyah dan  
Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus Serta Diterima  
Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Pada Hari/Tanggal

Rabu, 23 Januari 2019  
17 Jumadil Awwal 1440 H

Panitia Sidang Munaqasyah Skripsi

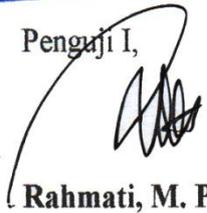
Ketua,

  
**Prof. Dr. Yusrizal, M. Pd**  
NIP.195212311982031020

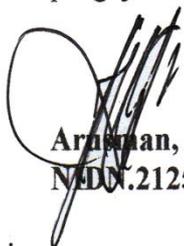
Sekretaris,

  
**Mukhlis, S. T, M. Pd**  
NIP.197211102007011050

Penguji I,

  
**Rahmati, M. Pd**  
NIDN.2012058703

penguji II,

  
**Arman, M. Pd**  
NIDN.2125058503

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry  
Darussalam – Banda Aceh



  
**Dr. Muslim Razali, S. H., M. Ag**  
NIP. 195903091989031001

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Lia Monica  
NIM : 140204088  
Tempat/Tgl.Lahir : Banda Aceh/ 14 Agustus 1996  
Alamat : Desa Kuta Baro, Kec. Meukek, Kab. Aceh Selatan.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunkan karya orang ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini
4. Tidak menipulasi dan memalsukan data
5. Mengerjakan karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atau karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini , maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

Banda Aceh, 17 Desember 2018

Yang menyatakan,



Nim: 140204088

## ABSTRAK

Nama : Lia Monica  
Nim : 140204088  
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Fisika  
Judul : Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) Pada Materi Pengukuran dan Ketidakpastian Kelas X di SMAN 1 Meukek  
Pembimbing I : Prof. Dr. Yusrizal, M. Pd  
Pembimbing II : Rahmati, M. Pd  
Kata Kunci : Model PBI, Hasil Belajar, Pengukuran dan Ketidakpastian

Berdasarkan observasi ditemukan bahwa rendahnya hasil belajar peserta didik disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya karena pembelajaran fisika masih pada penguasaan materi yaitu masih berpusat pada pendidik dan tidak diarahkan pada konsep pemecahan masalah sehingga peserta didik menganggap bahwa fisika adalah pelajaran yang sulit. Maka perlu adanya model pembelajaran yang mendukung kegiatan pembelajaran. Salah satu solusi yang dapat mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan menggunakan model PBI. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik melalui penerapan model PBI dan respon peserta didik. Desain yang digunakan *Quasi Eksperimen* yang dipilih secara *Purposive Sampling*. Sampel kelas eksperimen (X MIA 3) dan kelas kontrol (X MIA 2) yang masing-masing berjumlah 26 peserta didik. Pengumpulan data dengan soal tes dalam bentuk pilihan ganda dan respon dalam bentuk angket. Berdasarkan data yang diperoleh melalui soal tes yang dianalisis dengan menggunakan Uji-t, hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $5,49 > 1,67$   $H_a$  diterima dan  $H_o$  ditolak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa melalui penerapan model PBI dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi pengukuran dan ketidakpastian kelas X di SMAN 1 Meukek. Hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata *posttest* peserta didik pada kelas eksperimen 77,34 lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol 66,27. Hasil respon peserta didik terhadap penggunaan model PBI dengan kriteria Sangat Setuju (SS) 50,4%, Setuju (S) 36,8%, Tidak Setuju (TS) 7,9% dan Sangat Tidak Setuju (STS) 5,2%.

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah segala puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT. yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini berjudul “ Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) Pada Materi Pengukuran dan Ketidakpastian Kelas X di SMAN 1 Meukek”. Shalawat bertangkaikan salam kita sanjung sajikan kepangkuan alam Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarga dan para sabahat beliau sekalian yang karena beliauah kita dapat merasakan betapa bermaknanya alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti saat ini.

Selesainya skripsi ini dikarenakan penulis banyak mendapatkan bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada yang teristimewa Ayahanda (Munir Ilyas) dan Ibunda tercinta (Daswati) serta keluarga lainnya yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam penulisan skripsi ini.

Ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada:

1. Ibu Misbahul Jannah, M. Pd, Ph. D selaku ketua Program Studi Pendidikan Fisika dan Bapak Muliadi, S. Ag., M. Ag selaku Penasehat Akademik (PA).
2. Bapak Prof. Dr. Yusrizal, M. Pd selaku pembimbing I, yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya dalam membimbing sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

3. Ibu Rahmati, M. Pd selaku pembimbing II, yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya dalam membimbing sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Sahabat seperjuangan yang selalu memotivasi, memberi dukungan dan semangat demi terselesaikannya penulisan skripsi ini dan kepada mahasiswa/i pendidikan fisika angkatan 2014.

Mudah-mudahan atas partisipasi dan motivasi yang sudah diberikan menjadi amal kebaikan dan mendapatkan pahala yang setimpal di sisi Allah SWT. Penulis menyadari bahwa dalam keseluruhan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran untuk kesempurnaan skripsi ini, dengan harapan skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Banda Aceh, 17 Desember 2018  
Penulis,

Lia Monica

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBARAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN SIDANG .....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian .....	6
E. Hipotesis Penelitian.....	7
F. Definisi Operasional.....	7
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. Hasil Belajar.....	10
1. Pengertian Hasil Belajar.....	10
2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar .....	11
3. Indikator-Indikator Hasil Belajar .....	13
4. Relevansi antara Langkah-Langkah Model PBI dengan Indikator Hasil Belajar.....	16
B. Model Pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> .....	17
1. Pengertian <i>Problem Based Instruction</i> .....	17
2. Ciri-Ciri Khusus Pembelajaran Model <i>Problem Based Instruction</i> .....	19
3. Strategi Pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> .....	20
4. Tujuan Pembelajaran Model <i>Problem Based Instruction</i> .....	21
5. Manfaat Pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> .....	21
6. Kelebihan dan Kekurangan <i>Problem Based Instruction</i> .....	22
7. Sintaks Pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> .....	23
C. Konsep Pengukuran dan Ketidakpastian.....	24
1. Besaran dan Satuan .....	24
2. Pengukuran.....	27
3. Angka Penting .....	30
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Rancangan Penelitian .....	34
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	35
C. Populasi dan Sampel .....	35

D. Instrumen Penelitian.....	36
E. Teknik Pengumpulan Data.....	37
F. Teknik Analisa Data.....	38
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	42
B. Pembahasan.....	64
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan .....	67
B. Saran .....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 4.1 : Grafik Rata-Rata Hasil Belajar Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol.....	59
Gambar 4.2 : Grafik Persentase Rata-Rata Respon Peserta Didik.....	64

## DAFTAR TABEL

### Halaman

Tabel 2.1 : Relevansi antara Langkah-Langkah Model PBI dengan Indikator Hasil Belajar .....	16
Tabel 2.2 : Sintak Pembelajaran PBI .....	23
Tabel 2.3 : Besaran Pokok, Satuan dan Lambangnya .....	25
Tabel 2.4 : Besaran Turunan .....	26
Tabel 2.5 : Contoh Penulisan Bilangan dengan Notasi Ilmiah .....	31
Tabel 3.1 : Rancangan Penelitian <i>Pre- test</i> dan <i>Post- test</i> .....	35
Tabel 4.1 : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen....	44
Tabel 4.2 : Uji Normalitas Data Nilai <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen .....	45
Tabel 4.3 : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pre-test</i> Kelas Kontrol.....	49
Tabel 4.4 : Uji Normalitas Data Nilai <i>Pre-test</i> Kelas Kontrol.....	50
Tabel 4.5 : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen...	54
Tabel 4.6 : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Post-test</i> Kelas Kontrol .....	56
Tabel 4.7 : Kriteria Perolehan Skor N-Gain.....	60
Tabel 4.8 : Uji N-Gain <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Peserta Didik Kelas Eksperimen	60
Tabel 4.9 : Uji N-Gain <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Peserta Didik Kelas Kontrol.	61
Tabel 4.10: Hasil Angket Peserta Didik.....	62

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1 : Surat Keputusan Dekan FTK Ar-Raniry Banda Aceh .....	71
Lampiran 2 : Surat Keterangan Izin Mengumpulkan Data Menyusun Skripsi dari Fakultas .....	72
Lampiran 3 : Surat Mohon Bantuan dan Keizinan Mengumpulkan Data Skripsi dari Dinas Pendidikan .....	73
Lampiran 4 : Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian Pada SMAN 1 Meukek .....	74
Lampiran 5 : Data Nilai <i>Pre-test Post-test</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	75
Lampiran 6 : Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	78
Lampiran 7 : Lembar Validasi RPP .....	98
Lampiran 8 : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) .....	104
Lampiran 9 : Lembar Validasi LKPD .....	113
Lampiran 10: Angket Respon Peserta Didik.....	117
Lampiran 11: Lembar Validasi Angket Respon Peserta Didik.....	119
Lampiran 12: Kisi- kisi Soal <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> .....	121
Lampiran 13: Lembar Validasi Soal .....	134
Lampiran 14: Soal <i>Pre-test</i> dan Jawaban Soal.....	138
Lampiran 15: Soal <i>Post- test</i> dan Jawaban Soal .....	145
Lampiran 16: Foto Penelitian.....	152
Lampiran 17: Daftar Tabel Luas Di Bawah Lengkungan Kurva Normal Dari 0 S/D Z .....	156
Lampiran 18: Daftar Tabel Nilai-Nilai Chi Kuadrat.....	157
Lampiran 19: Daftar Tabel Nilai Distribusi t.....	158
Lampiran 20: Daftar Tabel Nilai Distribusi F.....	159
Lampiran 21: Daftar Riwayat Hidup.....	163

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pendidikan merupakan usaha yang ditunjukkan untuk menghasilkan perubahan tingkah laku anak didik ke arah yang lebih baik, serta membimbing anak dalam menemukan dan mengaplikasikan pola fikir yang ilmiah, terarah dan bijaksana dalam menghadapi persoalan-persoalan dalam kehidupan. Pendidikan yang kompeten harus mengarah kepada proses pertumbuhan dan perkembangan cara berfikir pada peserta didik sepanjang hidupnya. Meningkatkan sumber daya manusia dapat ditingkatkan melalui proses pendidikan yang terarah.

Pendidikan adalah suatu bimbingan yang diberikan oleh orang dewasa kepada anak yang belum dewasa untuk mencapai tujuan, yaitu kedewasaan.<sup>1</sup> Pendidikan yang baik pastinya akan melahirkan generasi penerus bangsa yang berpotensi, kreatif, inovatif, dan kompeten dalam bidangnya masing-masing. Pendidikan merupakan suatu proses belajar dan mengajar yang menghasilkan berbagai pengalaman serta pengetahuan yang mampu membimbing peserta didik untuk menuju tahap kedewasaan.

Belajar dan mengajar merupakan dua konsep yang tidak bisa dipisahkan antara satu sama lain. Belajar merujuk pada apa yang harus dilakukan seseorang sebagai subjek yang menerima materi pelajaran. Banyak materi pelajaran yang di

---

<sup>1</sup> Burhanuddin Salam, *Pengantar Pedagogik Dasar-Dasar Ilmu Mendidik*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2002), h. 3-4

pelajari oleh peserta didik, salah satunya materi fisika. Materi fisika sering dianggap sulit bagi peserta didik karena identik dengan rumus, sehingga banyak peserta didik yang enggan dan bosan dalam mempelajari materi fisika.

Fisika adalah ilmu pengetahuan yang paling mendasar, karena berhubungan dengan perilaku dan struktur benda.<sup>2</sup> Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan alam dan jagad raya. Pembelajaran fisika merupakan kegiatan pembelajaran yang dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang melibatkan proses mental maupun fisik melalui interaksi peserta didik dengan pendidik, lingkungan, dan sumber belajar hingga tercapainya kompetensi dasar.

Berdasarkan observasi awal dan wawancara dengan pendidik bidang studi fisika di SMAN 1 Meukek, penulis mendapatkan bahwa pembelajaran fisika masih pada penguasaan materi dan tidak diarahkan pada konsep pemecahan masalah seperti ceramah, sehingga dalam proses kegiatan belajar mengajar peserta didik bersifat pasif dan sangat bergantung pada pendidik yang merupakan sebagai satu-satunya sumber ilmu. Hasil belajar yang didapat juga masih kurang yaitu dibawah KKM. Proses belajar mengajar hanya mengalir satu arah yaitu dari pendidik ke peserta didik, sehingga peserta didik hanya bisa duduk, menulis, diam, dan mendengarkan. Jadi, disini peserta didik cenderung bosan, menganggap fisika itu sulit dan meremehkan pelajaran fisika.

Penulis mencoba untuk menerapkan pembelajaran yang menuntut keaktifan peserta didik sehingga dapat meningkat hasil belajar yaitu dengan

---

<sup>2</sup> Douglas C. Giancoli, *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*, (Jakarta: Erlangga, 2001), h. 1

menggunakan model pembelajaran PBI dengan harapan agar hasil belajar peserta didik meningkat, lebih aktif dan juga saling berinteraksi antara pendidik dan peserta didik. Pendidik telah menerapkan beberapa model pembelajaran tetapi model pembelajaran PBI ini belum pernah diterapkan sebelumnya oleh pendidik tersebut. Hal ini diketahui berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan pendidik bidang studi fisika.

Berdasarkan hal di atas, yang banyak dijumpai di lapangan adalah pembelajaran fisika berpusat pada pendidik sebagai pemberi pengetahuan kepada peserta didik, sehingga peserta didik kurang berperan aktif dalam membangun dan menemukan konsep fisika yang dipelajarinya. Pembelajaran yang kurang melibatkan peserta didik secara aktif dapat menghambat kemampuan berfikir kritis peserta didik dan keterampilan dalam memecahkan masalah, sehingga perlu diterapkan suatu model pembelajaran untuk mewujudkan tercapainya tujuan pembelajaran. Dalam suatu pembelajaran sebaiknya pendidik menyajikan fenomena yang terjadi di sekitar peserta didik dan memberikan masalah nyata serta bermakna yang menantang peserta didik untuk memecahkannya. Salah satu model pembelajaran yang autentik dan realistis dengan kehidupan peserta didik adalah model pembelajaran PBI.<sup>3</sup> Model ini adalah salah satu model pembelajaran yang dapat mendorong peserta didik agar memiliki kemampuan berpikir kritis.

Model pembelajaran PBI merupakan model pembelajaran yang menggunakan suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari atau dalam dunia

---

<sup>3</sup>Dewa Ayu Desinta Ratna Dewi, Singgih Bektiarso dan Subiki, "Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Instruction Disertai Metode Pictorial Riddle Terhadap Hasil Belajar Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Mata Pelajaran Fisika di SMA" *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol 6 No. 1, Maret 2017, h. 47

nyata untuk didefinisikan dan dipecahkan, tidak hanya berpusat pada materi saja. Model pembelajaran PBI ini mendorong peserta didik untuk menganalisis masalah, mencari informasi, menyusun hipotesis, serta memecahkan suatu permasalahan dan dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan keaktifan dan hasil belajar yang telah diperoleh dalam jangka waktu yang panjang, karena peserta didik terlibat langsung dalam proses kegiatan belajar. Model pembelajaran PBI ini, pembelajarannya yang dipusatkan pada peserta didik melalui pemberian masalah di awal pembelajaran.

Model pembelajaran tersebut merupakan salah satu dari model pembelajaran yang dapat digunakan guru dalam mengaktifkan siswa dalam belajar.<sup>4</sup> Pendidik bertindak sebagai fasilitator sedangkan peserta didik dituntut untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran. Keaktifan tersebut dapat terjadi jika terciptanya suasana pembelajaran yang menyenangkan. Aktif dalam pembelajaran dapat berupa aktif dalam bertanya, menjawab, berpendapat, menyanggah pendapat, dan sebagainya.

Hasil penelitian Nur Ita dan Listyaningsih menyatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dengan diterapkan model PBI melalui LKS terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Adanya pengaruh yang signifikan dibuktikan dengan terdapat perbedaan hasil belajar peserta didik yang dicapai melalui tes dengan bentuk soal uraian terbuka antara kelas eksperimen yang menggunakan model PBI melalui LKS dengan kelas kontrol yang tidak menggunakan model PBI melalui LKS, aktivitas peserta didik selama proses

---

<sup>4</sup> Abbas, *Model-Model Pembelajaran Berbasis Masalah*, (Jakarta: Balai Pustaka, 2007), h. 8

pembelajaran pada kelas eksperimen lebih aktif dibandingkan kelas kontrol.<sup>5</sup> Jadi, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran PBI ini dapat meningkatkan keaktifan peserta didik maupun meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan latar belakang, maka penulis tertarik untuk melakukan suatu penelitian dengan judul: **“Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Based Instruction* Pada Materi Pengukuran dan Ketidakpastian Kelas X di SMAN 1 Meukek”**.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah penerapan Model pembelajaran PBI mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi pengukuran dan ketidakpastian kelas X di SMAN 1 Meukek?
2. Bagaimanakah respon peserta didik terhadap Model pembelajaran PBI pada materi pengukuran dan ketidakpastian kelas X di SMAN 1 Meukek?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, dapat ditarik beberapa tujuan yang berkenaan untuk meningkatkan hal yang ingin dicapai, diantaranya:

---

<sup>5</sup> Nur Ita dan Listyaningsih, “Pengaruh Model Problem Based Instruction (PBI) Melalui Lembar Kerja Peserta Didik (LKS) Pada Mata Pelajaran Pkn Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik di Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Lamongan”, *Kajian Moral dan Kewarganegaraan* Nomor 2 Volume 2, (2014), diakses tanggal 23 Agustus 2018

1. Untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik melalui penerapan model pembelajaran PBI pada materi pengukuran dan ketidakpastian kelas X di SMAN 1 Meukek?
2. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap model pembelajaran PBI pada materi pengukuran dan ketidakpastian kelas X di SMAN 1 Meukek?

#### **D. Manfaat Penelitian**

1. Peserta didik:
  - a. Mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, dan keterampilan intelektual.
  - b. Dapat meningkatkan hasil belajar dan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran.
  - c. Dapat meningkatkan kemampuan bekerjasama antar peserta didik.
2. Pendidik:
  - a. Dapat menggunakan metode belajar yang baik, dan mempermudah peserta didik dalam menguasai pelajaran.
  - b. Dapat dijadikan masukan dalam menerapkan model PBI pada pembelajaran fisika.
  - c. Dapat menambah wawasan pengetahuan dan pengalaman bagi pendidik tentang model pembelajaran yang efektif, sehingga dapat meningkatkan keaktifan dan hasil belajar peserta didik dalam mengajar.

### 3. Penulis:

Dapat menambah pengetahuan dan pengalaman penulis dalam menerapkan model pembelajaran dan mampu memberikan pembelajaran yang berkualitas kepada peserta didik.

## **E. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis adalah jawaban sementara yang memerlukan pembuktian kebenaran.<sup>6</sup> Hipotesis merupakan dugaan sementara dengan adanya pembuktian. Adapun yang menjadi hipotesis dalam penelitian ini adalah adanya peningkatan hasil belajar peserta didik yang diajarkan dengan model pembelajaran(PBI).

## **F. Definisi Operasional**

Untuk mempermudah pemahaman isi dari karya tulis ini, maka didefinisikan istilah-istilah penting yang menjadi pokok pembahasan utama dalam karya tulis ini, diantaranya:

### 1. Meningkatkan

Meningkatkan adalah menaikkan (derajat, taraf dan sebagainya), atau mempertinggi atau memperhebat (produksi dan sebagainya).<sup>7</sup> Adapun meningkatkan yang penulis maksud disini adalah usaha yang dilakukan untuk

---

<sup>6</sup> Kartini Kartono, *Pengantar Metodologi Research Sosial*, (Bandung: Alumni, 1980), h. 116

<sup>7</sup> Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI). Diakses pada tanggal 10 September 2018 dari situs <http://kbbi.web.id/tingkat>.

meningkatkan hasil belajar peserta didik setelah proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran PBI.

## 2. Hasil Belajar

Hasil belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan individu untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalaman individu itu sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.<sup>8</sup> Jadi hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh peserta didik setelah melalui kegiatan belajar.

## 3. Model Pembelajaran *Problem Based Instruction*

Model pembelajaran PBI merupakan model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari mata pelajaran.<sup>9</sup> Model PBI adalah model belajar dimana siswa mengerjakan permasalahan otentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat tinggi, mengembangkan kemandirian dan percaya diri.<sup>10</sup> Adanya penerapan model pembelajaran PBI peserta didik lebih memahami konsep yang diajarkan, sebab mereka sendiri yang menemukan

---

<sup>8</sup> Syaiful Bahri Djamarah, *Psikologi Belajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2002), h. 12-13

<sup>9</sup> Nurhadi, *Pembelajaran Kontekstual dan Penerapannya dalam KBK*, (Malang: UM Malang, 2004), h. 109

<sup>10</sup> Fujiah, Saiful Prayogi, dan Samsun Hidayat, "Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Instruction (PBI) Berbasis Autentik Asesment Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa". *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika "Lensa"*. Vol. 4 No. 2, ISSN 2338-4417, h. 56

konsep tersebut dan melibatkan secara aktif pemecahan masalah dan menuntut keterampilan berpikir peserta didik yang lebih tinggi.

#### 4. Pengukuran dan Ketidakpastian

Pengukuran adalah membandingkan nilai besaran yang diukur dengan besaran sejenis yang ditetapkan sebagai satuan. Dalam melakukan pengukuran pasti terdapat kesalahan, baik kesalahan alat maupun kesalahan si pengukur. Dengan kata lain pasti ada ketidakpastian dalam pengukuran. Ketidakpastian adalah parameter yang berhubungan dengan hasil suatu pengujian dan/atau kalibrasi. Ketidakpastian ketika melakukan pengukuran dapat disebabkan oleh berbagai faktor.<sup>11</sup> Jadi, suatu pengukuran selalu disertai oleh ketidakpastian pengukuran yang disebabkan oleh adanya kesalahan dalam pengukuran. Kesalahan adalah penyimpangan nilai yang diukur dari nilai sebenarnya.

---

<sup>11</sup> Dudi Indrajit, *Mudah dan Aktif Belajar Fisika*, (Bandung: Setia Purna Inves, 2007), h.

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI**

#### **A. Hasil Belajar**

##### **1. Pengertian Hasil Belajar**

Hasil belajar dapat dijelaskan dengan memahami dua kata yang membentuknya, yaitu “hasil” dan “belajar”. Pengertian hasil (*product*) menunjuk pada suatu perolehan akibat dilakukannya suatu aktivitas atau proses yang mengakibatkan berubahnya input secara fungsional.<sup>1</sup> Sedangkan belajar dilakukan untuk mengusahakan adanya perubahan perilaku pada individu yang belajar. Perubahan perilaku itu merupakan perolehan yang menjadi hasil belajar, selain hasil belajar kognitif yang diperoleh peserta didik.

Menurut pengertian secara psikologis, belajar merupakan suatu proses perubahan yaitu perubahan tingkah laku sebagai hasil dari interaksi dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Perubahan tingkah laku tersebut akan nyata dalam seluruh aspek tingkah laku.<sup>2</sup>

Beberapa pengertian dapat dipahami bahwa belajar merupakan proses usaha yang dilakukan oleh seseorang untuk memperoleh suatu perubahan dari interaksi dengan lingkungannya. Pada hakikatnya hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh anak setelah melalui kegiatan belajar. Belajar itu sendiri merupakan suatu proses dari seseorang yang berusaha untuk

---

<sup>1</sup> Purwanto, *Evaluasi Hasil Belajar*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2011), h. 44

<sup>2</sup> Slameto, *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h. 2

memperoleh suatu bentuk perilaku yang relatif menetap.<sup>3</sup> Jadi, hasil belajar yaitu berubahnya perilaku peserta didik meliputi kognitif, afektif, serta psikomotorik. Sehingga setiap pendidik pastinya akan mengharapkan agar hasil belajar peserta didiknya itu meningkat setelah melakukan proses pembelajaran.

## **2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar**

Setiap kegiatan belajar menghasilkan suatu perubahan yang khas sebagai hasil belajar. Hasil belajar dapat dicapai peserta didik melalui usaha-usaha sebagai perubahan tingkah laku yang meliputi ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik sehingga tujuan yang telah ditetapkan tercapai secara optimal. Hasil belajar yang diperoleh peserta didik tidak sama karena ada beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilannya dalam proses belajar.

Menurut Slameto, faktor-faktor yang mempengaruhi belajar banyak jenisnya, tetapi dapat digolongkan menjadi dua golongan yaitu faktor intern dan faktor ekstern. Faktor intern adalah faktor yang ada dalam diri individu yang sedang belajar, sedangkan faktor ekstern adalah faktor yang ada di luar individu.

### 1) Faktor intern, meliputi:

#### a. Faktor jasmani

Yang termasuk faktor jasmani yaitu faktor kesehatan dan cacat tubuh.

---

<sup>3</sup> Mulyono Abdurrahman, *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2003), h. 37-38

b. Faktor psikologis

Sekurang-kurangnya ada tujuh faktor yang tergolong dalam faktor psikologi yang mempengaruhi belajar, yaitu intelegensi, perhatian, minat, bakat, kematangan dan kesiapan.

c. Faktor kelelahan

Kelelahan pada seseorang dapat dibedakan menjadi dua, yaitu kelelahan jasmani dan kelelahan rohani. Kelelahan jasmani terlihat dengan lemah lunglainya tubuh sedangkan kelelahan rohani dapat dilihat dengan adanya kelesuan dan kebosanan sehingga minat dan dorongan untuk menghasilkan sesuatu yang hilang.

2) Faktor ekstern, meliputi:

a. Faktor keluarga

Siswa yang belajar akan menerima pengaruh dari keluarga berupa cara orang tua mendidik, relasi antara anggota keluarga, suasana rumah tangga, keadaan ekonomi keluarga, pengertian orang tua, dan latar belakang kebudayaan.<sup>4</sup>

b. Faktor sekolah

Faktor sekolah yang mempengaruhi belajar ini adalah mencakup metode mengajar, kurikulum, relasi guru dengan siswa, relasi siswa dengan siswa, disiplin sekolah, alat pelajaran, waktu sekolah, standar

---

<sup>4</sup> Slameto, *Belajar dan ... ..* , h. 60

pelajaran diatas ukuran, keadaan gedung, metode belajar dan tugas rumah.<sup>5</sup>

c. Faktor masyarakat

Masyarakat sangat berpengaruh terhadap belajar siswa. Pengaruh itu terjadi karena keberadaannya siswa dalam masyarakat. Faktor ini meliputi kegiatan siswa dalam masyarakat, mass media, teman bergaul, dan bentuk kehidupan dalam masyarakat.<sup>6</sup>

Faktor-faktor tersebut sangat berpengaruh terhadap proses belajar mengajar. Ketika dalam proses belajar peserta didik tidak memenuhi faktor tersebut dengan baik, maka hal tersebut akan berpengaruh terhadap hasil belajar yang dicapai oleh peserta didik. Oleh karena itu, untuk mencapai hasil belajar yang telah direncanakan, seorang pendidik harus memperhatikan faktor-faktor diatas agar hasil belajar yang dicapai peserta didik bisa maksimal.

### **3. Indikator-Indikator Hasil Belajar**

Hasil belajar dapat dikatakan berhasil apabila telah mencapai tujuan pendidikan. Dimana tujuan pendidikan berdasarkan hasil belajar peserta didik secara umum dapat diklarifikasikan menjadi tiga yakni: aspek kognitif, aspek afektif, dan aspek psikomotorik.

---

<sup>5</sup>Slameto, *Belajar dan ... ..* , h. 64

<sup>6</sup>Slameto, *Belajar dan ... ..* , h. 69-70

### 1) Aspek kognitif<sup>7</sup>

Penggolongan tujuan ranah kognitif oleh Bloom, mengemukakan adanya 6 (enam) kelas/tingkat yakni:

- a) Pengetahuan, dalam hal ini siswa diminta untuk mengingat kembali satu atau lebih dari fakta-fakta yang sederhana.
- b) Pemahaman, yaitu siswa diharapkan mampu untuk membuktikan bahwa ia memahami hubungan yang sederhana diantara fakta-fakta atau konsep.
- c) Penggunaan/penerapan, disini siswa dituntut untuk memiliki kemampuan untuk menyeleksi atau memilih generalisasi/abstraksi tertentu (konsep, hukum, dalil, aturan atau cara) secara tepat untuk diterapkan dalam suatu situasi baru dan menerapkannya secara benar.
- d) Analisis, merupakan kemampuan siswa untuk menganalisis hubungan atau situasi yang kompleks atau konsep-konsep dasar.
- e) Sintesis, merupakan kemampuan siswa untuk menggabungkan unsur-unsur pokok ke dalam struktur yang baru.
- f) Evaluasi, merupakan kemampuan siswa untuk menerapkan pengetahuan dan kemampuan yang telah dimiliki untuk menilai suatu kasus.

Untuk proses belajar mengajar, aspek kognitif inilah yang paling menonjol dan bisa dilihat langsung dari hasil tes. Dimana disini pendidik dituntut untuk melaksanakan semua tujuan tersebut. Hal ini bisa dilakukan oleh

---

<sup>7</sup> Dimiyati, Midjiono, *Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), h. 202-

pendidik dengan cara memasukkan unsur tersebut kedalam pertanyaan yang diberikan. Pertanyaan yang diberikan kepada peserta didik harus memenuhi unsur tujuan dari segi kognitif, sehingga peserta didik dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

### 2) Aspek afektif

Tujuan ranah afektif berhubungan dengan hierarki perhatian, sikap, penghargaan, nilai, perasaan, dan emosi. Kratwohl, Bloom, dan Masia mengemukakan taksonomi tujuan ranah kognitif meliputi 5 kategori yaitu menerima, merespon, menilai, mengorganisasi, dan karakteristik.

### 3) Aspek psikomotorik

Tujuan ranah psikomotorik berhubungan dengan keterampilan motorik, manipulasi benda atau kegiatan yang memerlukan koordinasi saraf dan koordinasi badan. Kibler, Barket, dan Miles mengemukakan taksonomi ranah psikomotorik meliputi gerakan tubuh yang mencolok, ketepatan gerakan yang dikoordinasikan, perangkat komunikasi nonverbal dan kemampuan berbicara.<sup>8</sup> Proses belajar mengajar tidak hanya aspek kognitif yang harus diperhatikan, melainkan aspek afektif dan psikomotoriknya juga. Untuk melihat keberhasilan kedua aspek ini, pendidik dapat melihatnya dari segi sikap dan keterampilan yang dilakukan oleh peserta didik setelah melakukan proses belajar mengajar.

---

<sup>8</sup>Dimiyati, Midjiono, *Belajar dan ...* , hal. 205-208

#### 4. Relevansi antara Langkah-Langkah Model PBI dengan Indikator Hasil Belajar

Langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan oleh seorang pendidik hendaknya disesuaikan dengan indikator yang ingin dicapai dalam pembelajaran. Baik dari segi ranah kognitif, ranah afektif, maupun psikomotorik. Adapun relevansi antara langkah-langkah model pembelajaran PBI dengan indikator hasil belajar dapat dilihat pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1 Relevansi antara langkah-langkah model PBI dengan indikator hasil belajar**

No	Langkah-langkah Model PBI	Indikator Hasil Belajar
1	Orientasi peserta didik pada masalah	Peserta didik mampu mengamati yaitu mampu menunjukkan dan menghubungkan suatu masalah
2	Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	Peserta didik mampu mengingat yaitu mampu menyebutkan dan dapat menunjukkan kembali apa yang telah di pelajari
3	Membimbing penyelidikan individual atau kelompok	Peserta didik mampu menyelesaikan suatu masalah dengan suatu percobaan, yaitu keterampilan bergerak, bertindak dan sikap menghargai sesama teman ketika melakukan percobaan
4	Mengembangkan dan	Peserta didik mampu menyajikan hasil

	menyajikan hasil karya	karya dari hasil percobaan, yaitu dapat menganalisis dan menunjukkan sikap menerima hasil penyajian percobaan dari kelompok lain
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Peserta didik mampu mengevaluasi yaitu dapat menyimpulkan dari hasil percobaan yang telah dilakukan

Berdasarkan Tabel 2.1 dapat disimpulkan bahwa seorang pendidik hendaknya menyesuaikan terlebih dahulu antara model pembelajaran PBI dengan indikator hasil belajar agar pembelajaran terarah dan efektif.

## **B. Model Pembelajaran *Problem Based Instruction***

### **1. Pengertian *Problem Based Instruction***

Pembelajaran PBI merupakan suatu pendekatan dalam pembelajaran yang membantu siswa untuk menemukan masalah dari suatu peristiwa yang nyata, mengumpulkan informasi melalui strategi yang telah ditentukan sendiri untuk mengambil satu keputusan pemecahan masalahnya yang kemudian akan dipresentasikan dalam bentuk unjuk kerja.

Pembelajaran PBI merupakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, sehingga peserta didik dituntut untuk aktif melakukan eksperimen dan pendidik hanya sebagai fasilitator terhadap kegiatan yang dilakukan oleh peserta didik.

Model PBI atau pengajaran berdasarkan masalah adalah cara pembelajaran dimana pembelajaran itu dapat mendorong pemahaman lebih dalam dari materi daripada ulasan dangkal, dan juga orientasi masalah pembelajaran dimana peserta didik tidak hanya memperoleh pengetahuan ketika belajar, namun juga pengalaman bagaimana mereka menggunakan pengetahuan mereka untuk menyelesaikan masalah. Model pembelajaran ini lebih berpusat pada guru dan menekankan peserta didik menguasai materi yang telah di ajarkan sepenuhnya.<sup>9</sup> Pada model pembelajaran PBI peserta didik dilatih dan ditunjukkan dengan contoh nyata bagaimana menemukan dan memecahkan masalah dengan baik. Pengajaran berdasarkan masalah merupakan pendekatan yang efektif untuk pengajaran proses berfikir tingkat tinggi. Pembelajaran ini membantu peserta didik untuk memproses informasi yang sudah jadi dalam benaknya dan menyusun pengetahuan mereka sendiri tentang dunia sosial dan sekitarnya.

Model pembelajaran berdasarkan masalah memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar mengembangkan potensi melalui suatu aktivitas untuk mencari, memecahkan dan menemukan sesuatu. Dalam pembelajaran peserta didik didorong bertindak aktif mencari jawaban atas masalah, keadaan atau situasi yang dihadapi dan menarik simpulan melalui proses berpikir ilmiah yang kritis, logis, dan sistematis.

---

<sup>9</sup> Hapsoro, Susanto, "Penerapan Pembelajaran Problem Based Instruction Berbantuan Alat Peraga pada Materi Cahaya di SMP". *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 7 (2011), ISSN: 1693-1246, h. 28-32

## **2. Ciri-ciri Khusus Pembelajaran Model *Problem Based Instruction***

Berbagai pengembangan pengajaran berdasarkan masalah telah memberikan model pengajaran itu memiliki karakteristik sebagai berikut:

### **(1) Pengajuan Pertanyaan atau Masalah.**

Bukannya mengorganisasikan disekitar prinsip-prinsip atau keterampilan akademik tertentu, pembelajaran berdasarkan masalah mengorganisasikan pengajaran di sekitar pertanyaan dan masalah yang duaduanya secara sosial penting dan secara pribadi bermakna untuk peserta didik. Mereka mengajukan situasi kehidupan nyata autentik, menghindari jawaban sederhana, dan memungkinkan adanya berbagai macam solusi untuk situasi itu.

### **(2) Berfokus pada Keterkaitan Antardisiplin.**

Meskipun pembelajaran berdasarkan masalah mungkin berpusat pada mata pelajaran tertentu (IPA, Matematika, dan Ilmu-Ilmu Sosial), masalah yang akan diselidiki telah dipilih benar-benar nyata agar dalam pemecahannya, peserta didik meninjau masalah itu dari banyak mata pelajaran.

### **(3) Penyelidikan Autentik.**

Pembelajaran berdasarkan masalah mengharuskan peserta didik melakukan penyelidikan autentik untuk mencari penyelesaian nyata terhadap masalah nyata. Mereka harus menganalisis dan mendefinisikan masalah, mengembangkan hipotesis, dan membuat ramalan, mengumpulkan

dan menganalisa informasi, melakukan eksperimen (jika diperlukan), membuat inferensi, dan merumuskan kesimpulan.

(4) Menghasilkan Produk dan Memamerkannya.

Pembelajaran berdasarkan masalah menuntut peserta didik untuk menghasilkan produk tertentu dalam bentuk karya nyata atau artefak dan peragaan yang menjelaskan atau mewakili bentuk penyelesaian masalah yang mereka temukan.

(5) Kolaborasi

Bekerja sama memberikan motivasi secara berkelanjutan terlibat dalam tugas-tugas kompleks dan memperbanyak peluang untuk berbagi inkuiri dan dialog dan untuk mengembangkan keterampilan sosial dan keterampilan berpikir.<sup>10</sup>

### **3. Strategi Pembelajaran *Problem Based Instruction***

Tahap-tahap strategi belajar berbasis masalah adalah sebagai berikut:

- a. Menemukan masalah
- b. Mendefinisikan masalah
- c. Mengumpulkan fakta
- d. Menyusun hipotesis (dugaan sementara)
- e. Melakukan penyelidikan
- f. Menyempurnakan permasalahan yang telah didefinisikan
- g. Menyimpulkan alternatif pemecahan secara kolaboratif, dan

---

<sup>10</sup> Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*, (Jakarta: Kencana, 2009), h. 93-94

- h. Melakukan pengujian hasil (solusi) pemecahan masalah<sup>11</sup>. Strategi pembelajaran PBI dengan menggunakan langkah-langkah di atas, agar tercapainya tujuan pembelajaran yang diinginkan.

#### **4. Tujuan Pembelajaran Model *Problem Based Instruction***

Berdasarkan karakter tersebut, pembelajaran berdasarkan masalah memiliki bertujuan:

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

#### **5. Manfaat Pembelajaran *Problem Based Instruction***

Pengajaran berdasarkan masalah tidak dirancang untuk membantu guru memberikan informasi sebanyak-banyaknya kepada peserta didik. Pengajaran berdasarkan masalah dikembangkan untuk membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, dan keterampilan intelektual, belajar berbagai peran orang dewasa melalui melibatkan mereka dalam pengalaman nyata atau simulasi, dan pelajar yang otonom dan mandiri.

---

<sup>11</sup> Made Wena, *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2009), h. 92

## 6. Kelebihan dan Kekurangan *Problem Based Instruction*

Selain manfaat, model pengajaran berdasarkan masalah memiliki kelebihan dan kekurangan.

### a. Kelebihan PBM sebagai suatu model pembelajaran adalah:

- (1) Realistic dengan kehidupan peserta didik
- (2) Konsep sesuai dengan kebutuhan peserta didik
- (3) Memupuk sifat inquiry peserta didik
- (4) Retensi konsep jadi kuat
- (5) Memupuk kemampuan *Problem Solving*

### b. Kekurangan PBM sebagai suatu model pembelajaran adalah:

- (1) Persiapan pembelajaran (alat, problem, konsep) yang kompleks
- (2) Sulitnya mencari problem yang relevan
- (3) Sering terjadi *miss*-konsepsi
- (4) Konsumsi waktu, dimana model ini memerlukan waktu yang cukup dalam proses penyelidikan. Sehingga terkadang banyak waktu yang tersita untuk proses tersebut.

Setiap model pembelajaran memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing, sehingga dapat dilihat bahwa penggunaan metode pembelajaran harus disesuaikan dengan masalah yang ingin dipecahkan oleh pendidik.

## 7. Sintak Pembelajaran *Problem Based Instruction*

Pembelajaran berdasarkan masalah terdiri dari 5 langkah utama yang dimulai dengan guru memperkenalkan siswa dengan satu situasi masalah dan diakhiri dengan penyajian dan analisis hasil kerja siswa. Kelima langkah tersebut dijelaskan pada Tabel 2.2 berikut.

**Tabel 2.2 Sintaks Pembelajaran PBI**

<b>Tahap</b>	<b>Tingkah laku guru</b>
<b>Tahap-1</b> <b>Orientasi siswa pada masalah</b>	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan, mengajukan fenomena atau demonstrasi atau cerita untuk memunculkan masalah, memotivasi siswa untuk terlibat dalam pemecahan masalah yang dipilih.
<b>Tahap-2</b> <b>Mengorganisasi siswa untuk belajar</b>	Guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
<b>Tahap-3</b> <b>Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok</b>	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
<b>Tahap-4</b> <b>Mengembangkan dan</b>	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti

<b>menyajikan hasil karya</b>	laporan, video, dan model serta membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
<b>Tahap-5</b> <b>Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</b>	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan.

Sumber: Ibrahim, dkk. (2000:10)

Peran guru di dalam kelas PBI antara lain:

- (1) Mengajukan masalah atau mengorientasikan siswa kepada masalah autentik, yaitu masalah kehidupan nyata sehari-hari
- (2) Memfasilitasi/membimbing penyelidikan misalnya melakukan pengamatan atau melakukan eksperimen atau percobaan
- (3) Memfasilitasi dialog siswa
- (4) Mendukung belajar peserta didik<sup>12</sup>

## C. Konsep Pengukuran dan Ketidakpastian

### a. Besaran dan Satuan

#### 1. Besaran Fisis

Banyak sekali kegiatan pengukuran yang kita lakukan, misalnya mengukur *panjang, massa, volume, suhu, kuat arus listrik*, dan sebagainya.

---

<sup>12</sup>Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*, (Jakarta: Kencana, 2009), h.94-98

Saat melakukan pengukuran, sebenarnya kita membandingkan sesuatu yang kita ukur dengan alat yang kita gunakan sebagai acuan (standar). Hasil pengukuran yang dapat dinyatakan dengan angka disebut *besaran*, sedangkan acuan yang digunakan disebut *satuan*.

Besaran dalam fisika jumlahnya sangat banyak, dibagi dalam dua golongan, yaitu besaran pokok atau besaran dasar dan besaran turunan atau besaran terjabar.

### 1) Besaran Pokok dan Satuannya

Besaran pokok adalah besaran yang satuannya telah ditetapkan terlebih dahulu untuk menetapkan satuan besaran-besaran yang lain.

Secara lengkap, besaran-besaran pokok dalam SI dicantumkan pada Tabel 2.3 berikut.

**Tabel 2.3 Besaran Pokok, Satuan, dan Lambangnya**<sup>13</sup>

No	Besaran Pokok	Lambang	Satuan	Lambang
1	Panjang	<i>L</i>	meter	m
2	Massa	m	kilogram	kg
3	Waktu	t	sekon	s
4	Arus listrik	I	ampere	A
5	Suhu	T	kelvin	K
6	Intensitas cahaya	I	kandela	cd
7	Jumlah zat	N	mol	mol

---

<sup>13</sup>Agus Taranggono, Hari Subagya, *Sains Fisika untuk SMA Kelas 1*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2004), ha. 15-23

No	Besaran Pokok Tambahan	Lambang	Satuan	Lambang
1	Sudut datar	-	radian	Rad
2	Sudut ruang	-	steradian	sr

## 2) Besaran Turunan

Besaran turunan adalah besaran yang satuannya diturunkan atau dijabarkan dari satuan besaran pokok. Satuan-satuan besaran turunan disebut satuan turunan atau satuan terjabar. Besaran turunan yang dijabarkan dari besaran pokok kadang-kadang tidak hanya dijabarkan dari satu macam besaran pokok, tetapi dapat juga dari dua atau lebih besaran pokok. Tabel 2.4 menyajikan beberapa contoh besaran turunan, berikut satuannya dalam SI.

**Tabel 2.4 Besaran Turunan**

No	Besaran	Lambang Besaran	Satuan Turunan	Nama Satuan	Lambang Satuan
1	Luas	A	$m^2$	-	-
2	Kecepatan	V	$m.s^{-1}$	-	-
3	Percepatan	a	$m.s^{-2}$	-	-
4	Gaya	F	$kg.m.s^{-2}$	Newton	N
5	Usaha	W	N.m	Joule	J
6	Daya	P	$J.s^{-1}$	Watt	W
7	Tekanan	p	$N.m^{-2}$	Pascal	Pa
8	Massa jenis	$\rho$	$Kg.m^{-3}$	-	-

## **b. Pengukuran**

Jika seseorang melakukan pengukuran terhadap benda dengan menggunakan penggaris atau mistar pada dasarnya orang itu sedang membandingkan besaran benda yang diukur dengan besaran panjang pada penggaris. Dengan kata lain, pengukuran adalah kegiatan membandingkan suatu besaran dengan besaran sejenis sebagai satuan.<sup>14</sup>

### **1) Alat Ukur Panjang**

#### **a. Mistar**

Jarak antara dua gores pendek berdekatan pada mistar yang biasa anda gunakan adalah 1 mm atau 0,1 cm. Nilai tersebut menyatakan skala terkecil mistar. Jadi, skala terkecil mistar adalah 1 mm atau 0,1 cm. Ketidakpastian mistar adalah setengah dari skala terkecilnya.

$$\frac{1}{2} \times 1 \text{ mm} = 0,5 \text{ mm atau } 0,05 \text{ cm}$$

Mistar dapat digunakan untuk mengukur panjang buku atau panjang pensil.

#### **b. Jangka Sorong**

Jangka sorong umumnya digunakan untuk mengukur diameter dalam suatu benda, misalnya diameter dalam cincin. Adapun penggunaan jangka sorong untuk mengukur diameter luar suatu benda, misalnya diameter kelereng.

---

<sup>14</sup>Siswanto, Sukaryadi, *Kompetensi Fisika: untuk SMA/MA Kelas X*, (Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen pendidikan Nasional, 2009), h. 7

Jangka sorong terdiri dari dua bagian, yaitu rahang tetap dan rahang geser. Jangka sorong juga terdiri dari dua skala, yaitu skala utama yang tertera pada rahang tetap dan skala nonius (atau *vernier*) yang tertera pada rahang geser. Sepuluh skala utama memiliki panjang 1 cm, sedangkan 10 skala nonius memiliki panjang 0,9 cm. Beda satu skala nonius dengan satu skala utama adalah  $0,1\text{cm} - 0,09\text{ cm} = 0,01\text{cm}$  atau 0,1 mm. Jadi, skala terkecil jangka sorong adalah 0,1 mm atau 0,01 cm. Ketidakpastian jangka sorong adalah setengah dari skala terkecilnya.

$$\frac{1}{2} \times 0,1\text{ mm} = 0,05\text{ mm atau } 0,005\text{ cm.}$$

Jangka sorong dapat digunakan untuk mengukur diameter kelereng atau tebal keping logam dengan lebih teliti (akurat).

### c. Mikrometer Sekrup

Skala utama tertera pada selubung dalam yang tidak bergerak dan skala nonius tertera pada selubung luar yang dapat bergerak maju dan mundur. Jika selubung luar anda putar lengkap 1 kali, rahang geser dan juga selubung luar maju atau mundur 0,5 mm. Selubung luar memiliki 50 skala hingga 1 skala pada selubung luar sama dengan jarak maju atau mundur rahang geser sejauh  $\frac{0,5\text{ mm}}{50} = 0,01\text{ mm}$ . Jadi, skala terkecil mikrometer sekrup adalah 0,01mm atau 0,001 cm.

Ketidakpastian mikrometer sekrup adalah setengah dari skala terkecilnya.

$$\frac{1}{2} \times 0,01\text{ mm} = 0,005\text{ mm atau } 0,0005\text{ cm}$$

Mikrometer sekrup dapat digunakan untuk mengukur tebal selebar kertas atau diameter kawat tipis dengan teliti (akurat).<sup>15</sup>

## 2) Mengukur Besaran Massa

Massa benda diukur menggunakan neraca atau timbangan. Terdapat beberapa jenis neraca, seperti neraca pasar, neraca lengan, neraca Ohaus tiga lengan, neraca Ohaus empat lengan, dan neraca digital.

Pada neraca Ohaus tiga lengan, tiap lengan memiliki skala yang dilengkapi dengan beban geser sebagai berikut.

- a. Lengan tengah memiliki skala 0-500 gram.
- b. Lengan belakang memiliki skala 0-100 gram.
- c. Lengan depan memiliki skala 0-10 gram.

Hasil pengukuran massa dengan neraca Ohaus tiga lengan adalah jumlah dari hasil pembacaan pada skala ketiga lengan.

## 3) Mengukur Besaran Waktu

Untuk mengukur waktu biasanya kita menggunakan arloji atau jam. Alat ukur waktu yang lain adalah *stopwatch*. Contoh penggunaan *stopwatch* antara lain untuk mengukur lama waktu tempuh lomba lari jarak pendek, mengukur lama waktu tempuh pada perlombaan balap mobil, motor, sepeda, pacuan kuda, dan lain-lain. *Stopwatch* memiliki ketelitian sampai 0,1 s.<sup>16</sup>

---

<sup>15</sup>Marthen Kanginan, *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*, (Jakarta: Erlangga, 2013), h. 39-41

<sup>16</sup>Siswanto, Sukaryadi, *Kompetensi Fisika....*, h. 9-11

### c. Angka Penting

#### 1. Notasi Ilmiah

Perhitungan bilangan-bilangan yang sangat besar atau sangat kecil dapat disederhanakan dengan menggunakan notasi ilmiah.<sup>17</sup> Pengukuran dalam fisika terbentang mulai dari ukuran partikel yang sangat kecil, seperti massa elektron hingga ukuran yang sangat besar, seperti massa Bumi. Penulisan hasil pengukuran massa sangat kecil maupun sangat besar ini memerlukan tempat yang lebar dan sering salah dalam penulisannya. Untuk mengatasi masalah tersebut, kita dapat menggunakan *notasi ilmiah* atau notasi baku.

Dalam *notasi ilmiah*, hasil pengukuran dinyatakan sebagai berikut.

#### Notasi ilmiah

$$a, \dots \times 10^n$$

dengan

a = bilangan asli mulai dari 1 sampai dengan 9

n = eksponen dan merupakan bilangan bulat

Dalam Persamaan 2.1

a, . . . disebut *bilangan penting*,

$10^n$  disebut *orde besar*.

Dengan notasi ilmiah, massa elektron menjadi seperti berikut.

0,000 000 000 000 000 000 000 000 000 911 kg

---

<sup>17</sup> Tipler, *Fisika untuk Sains dan Teknik Jilid 1*, (Jakarta: Erlangga, 1998), hal. 7

Geser koma ke kanan melalui 31 angka, ditulis  $9,11 \times 10^{-31}$  kg dengan *bilangan penting* = 9,11 dan *orde besar* =  $10^{-31}$ .

Adapun massa bumi menjadi seperti berikut.

6 000 000 000 000 000 000 000 000, kg

Geser koma ke kiri melalui 24 angka, ditulis  $6 \times 10^{24}$  kg dengan *bilangan penting* = 6 dan *orde besar* =  $10^{24}$ .<sup>18</sup>

**Tabel 2.5 Contoh Penulisan Bilangan dengan Notasi Ilmiah**

Hasil Pengukuran	Notasi Ilmiah	Banyaknya Angka Penting
850.000 m	$8,5 \times 10^5$ m	2
0,00000678 kg	$6,78 \times 10^{-6}$ kg	3
67.865.900 kg	$6,78659 \times 10^7$ kg	6
67.865.900 kg	$6,786590 \times 10^7$ kg	7

## 2. Angka Penting

Semua angka yang diperoleh dari hasil pengukuran dinamakan angka penting. Angka penting terdiri dari angka pasti atau signifikan dan angka taksiran. Semakin banyak angka penting menunjukkan semakin teliti pengukuran.

### a. Aturan Penulisan Angka Penting

Dalam penulisan angka penting, perlu diperhatikan aturan berikut.

- 1) Semua angka bukan nol adalah angka penting.

<sup>18</sup> Marthen Kanginan, *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X*, (Jakarta: Erlangga, 2013), h. 39-56

- 2) Semua angka nol yang terletak diantara angka bukan nol adalah angka penting.
- 3) Semua angka nol di sebelah kanan tanda desimal, tetapi di sebelah kiri angka bukan nol adalah bukan angka penting.
- 4) Semua angka nol di sebelah kanan tanda desimal dan mengikuti angka bukan nol adalah angka penting.

#### **b. Aturan Berhitung dengan Angka Penting**

##### 1) Penjumlahan dan Pengurangan

Hasil penjumlahan atau pengurangan angka penting hanya boleh mengandung satu angka taksiran.

##### 2) Perkalian dan Pembagian

Hasil perkalian atau pembagian angka penting ditulis sebanyak angka penting yang paling sedikit.

##### 3) Penarikan Akar

Hasil penarikan akar ditulis sebanyak angka penting yang ditarik akarnya.

##### 4) Pemangkatan

Hasil pemangkatan angka penting ditulis sebanyak angka yang dipangkatkan.

##### 5) Perkalian Angka Penting dengan Bilangan Eksak

Bilangan eksak adalah bilangan-bilangan yang pasti, tidak mengandung taksiran, dan tidak memiliki satuan, misalnya bilangan yang diperoleh dari membilang.

Hasil perkalian angka penting dengan bilangan eksak ditulis sebanyak angka penting semula.<sup>19</sup>

---

<sup>19</sup> Agus Taranggono dan Hari Subagya, *Sains Fisika 1A Untuk SMA Kelas 1*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2004), h. 10-12

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Rancangan Penelitian

Sebuah penelitian memerlukan suatu rancangan penelitian yang tepat agar data yang dihasilkan sesuai dan valid. Rancangan penelitian meliputi metode penelitian dan teknik pengumpulan data.<sup>1</sup> Metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Cara ilmiah berarti kegiatan penelitian itu didasarkan pada ciri-ciri keilmuan, yaitu: rasional, empiris, dan sistematis.<sup>2</sup> Metode penelitian sangat penting dalam sebuah penelitian.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi Eksperimental dengan Nonequivalent Control Grup Design*. Desain ini hampir sama dengan *pretest-posttest control group design*, hanya saja pada desain ini kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak dipilih secara random.<sup>3</sup> Kelas eksperimen diberi perlakuan dengan mengajar menggunakan model pembelajaran PBI sedangkan kelas kontrol diajarkan tanpa menggunakan model pembelajaran PBI. Adapun desain penelitiannya adalah sebagai berikut:

---

<sup>1</sup> Arikonto, *Manajemen Penelitian*, (Jakarta: Rineka cipta, 2007), h. 207.

<sup>2</sup> Sugiono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2014), h. 2-3

<sup>3</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabet, 2014), h. 77-79.

**Tabel 3.1 Rancangan Penelitian *pre-test* dan *post-test***

<b>Subjek</b>	<b><i>Pre-test</i></b>	<b>Perlakuan</b>	<b><i>Post-test</i></b>
Kelas Eksperimen	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
Kelas Kontrol	O <sub>1</sub>	-	O <sub>2</sub>

(Sumber: Zainal Arifin, 2011)

Keterangan:

O<sub>1</sub> : Pemberian tes awal (*pre-test*)

X : Pembelajaran menggunakan model *Problem Based Instruction*

O<sub>2</sub> : Pemberian tes akhir (*post-test*)

## **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Meukek kelas X pada materi pengukuran dan ketidakpastian semester ganjil tahun ajaran 2018/2019. Sekolah tersebut beralamat di kecamatan Meukek kabupaten Aceh Selatan. Waktu penelitian di mulai dari tanggal 15 Oktober sampai dengan 8 November 2018.

## **C. Populasi dan Sampel**

### 1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan.<sup>4</sup> Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas X MIA di SMAN 1 Meukek. Pada setiap kelas, jumlah peserta didik dibagi adil perkelas sebanyak 26 orang siswa.

---

<sup>4</sup> Sugiono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan...*, h. 110-118.

## 2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi.<sup>5</sup>Peneliti mengambil sampel kelas X MIA 2 untuk kelas kontrol dengan jumlah 26 orang peserta didik dan kelas X MIA 3 dengan jumlah 26 orang peserta didik. Penentuan kelas sampel dengan menggunakan teknik *purposive sampling*.

### **D. Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Secara spesifik semua fenomena ini disebut variabel penelitian.<sup>6</sup>Instrumen penelitian digunakan sebagai alat dalam mengukur kepastian data yang diperoleh oleh peneliti. Adapun instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

#### 1. Soal Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki individu atau kelompok.<sup>7</sup>Tes adalah alat yang digunakan untuk mengukur seberapa jauh tingkat keberhasilan dalam proses belajar mengajar. Tes dapat digunakan untuk melihat hasil

---

<sup>5</sup> Sugiono, *Metode Penelitian...*, h. 85

<sup>6</sup> Sugiono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta. 2014), h. 148

<sup>7</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian*, (Yogyakarta: Rineka Cipta, 2010), h. 193

peningkatan peserta didik dalam Proses Belajar Mengajar (PBM). Jumlah soal yang diberikan sebagai pegujian *pre-test* dan *post-test* adalah 20 soal.

## 2. Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawab.<sup>8</sup> Angket dalam penelitian ini berupa lembar pernyataan yang berisi respon peserta didik terhadap penerapan Model pembelajaran PBI dijawab dengan membubuhkan tanda centang pada kolom yang telah di sediakan sesuai dengan gambaran yang telah dilakukan.

## E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Penelitian dengan metode eksperimen semu ini dalam memperoleh data digunakan teknik sebagai berikut: Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan untuk mendapatkan data dalam penelitian ini adalah menggunakan Deskriptif Kuantitatif yang menunjukkan penilaian atas kemunculan kegiatan yang mencerminkan keaktifan siswa dengan kriteria yang ditentukan. Kemudian akan di analisis menggunakan persamaan presentase dari frekuensi relatif.

1. Soal Tes diberikan kepada peserta didik untuk mengukur seberapa jauh kemampuan peserta didik dalam pembelajaran. Soal tes yang akan

---

<sup>8</sup> Sugiono, *Metode Penelitian...*, h. 142

diberikan kepada peserta didik sebanyak 20 soal dalam bentuk pilihan ganda tentang materi pengukuran dan ketidakpastian. Guna diberikan tes ini untuk melihat kemampuan peserta didik setelah diterapkan model pembelajaran PBI.

2. Angket atau kuesioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya, atau hal-hal yang diketahuinya.<sup>9</sup> Angket adalah suatu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan memberikan atau menyebarkan daftar pertanyaan kepada responden dengan harapan memberikan respon atas daftar pertanyaan tersebut. Angket ini digunakan untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan model pembelajaran PBI. Angket tersebut diberikan setelah proses belajar mengajar selesai seluruhnya. Pengisian dilakukan secara jujur dan objektif tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.

## **F. Teknik Analisis Data**

Penulis mengolah data yang diperoleh dan menganalisisnya serta mengambil kesimpulan yang berkenaan dengan data tersebut. Tahap analisis merupakan tahap yang paling penting dalam suatu penelitian, karena pada tahap inilah penulis merumuskan hasil penelitiannya.

---

<sup>9</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian...*, h. 1

## 1. Data Hasil Belajar Peserta Didik

### a. Uji Normalitas

Uji Normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data penelitian berdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji normalitas data maka digunakan rumus statistik Chi kuadrat ( $X^2$ ) sebagai berikut:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

$X^2$  = Distribusi Chi-kuadrat

$O_i$  = Frekuensi nyata hasil pengamatan

$E_i$  = Frekuensi yang diharapkan<sup>10</sup>

### b. Uji Homogenitas

Uji Homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah kelompok yang dibandingkan merupakan kelompok yang mempunyai variasi homogen. Untuk menguji homogenitas digunakan statistik seperti yang dikemukakan sudjana berikut ini:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

### c. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dalam analisis penelitian ini menggunakan uji statistik test-t atau uji-t. Penelitian ini melakukan perbandingan atau uji beda rata-rata antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen. Data yang diperoleh dari hasil penelitian diuji dengan menggunakan rumus uji-t.<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup>Sudjana, *Metode Statistika*...., h. 273

<sup>11</sup>Sudjana, *Metode Statistik*, (Bandung: Tarsito, 2009), h. 239

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

- t = Nilai yang dihitung
- $\bar{X}_1$  = Nilai rata-rata pada kelas eksperimen
- $\bar{X}_2$  = Nilai rata-rata pada kelas kontrol
- s = Nilai simpangan baku gabungan
- $n_1$  = Banyak data pada kelas eksperimen
- $n_2$  = Banyak data pada kelas kontrol
- $s_1$  = Simpangan baku pada kelas eksperimen
- $s_2$  = Simpangan baku pada kelas kontrol

Hipotesis yang akan diuji adalah:

$H_0$  = Sebaran data tes hasil belajar peserta didik SMAN 1 Meukek mengikuti distribusi normal

$H_a$  = Sebaran data tes hasil belajar peserta didik SMAN 1 Meukek tidak mengikuti distribusi normal

Kriteria pengujian  $X^2_{hitung}$  yaitu:  $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel}$  maka data berdistribusi normal dan  $H_0$  diterima, dengan taraf signifikannya ( $\alpha$ ) adalah 0,05. Dan dk = (K-1) dan k adalah banyak kelas.<sup>12</sup>

#### d. Uji N-Gain

Uji N-Gain digunakan untuk mengukur seberapa besar pemahaman siswa setelah dilaksanakan pembelajaran. Kenaikan pemahaman siswa setelah diberikan pretest dan posttest ditandai oleh gain untuk mengetahui efektifitas peningkatan. Rumus untuk menentukan N-Gain dengan skor ideal 100 adalah sebagai berikut:

---

<sup>12</sup> Husaini Usman, *Pengantar Statistik Edisi Kelima*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2008), h. 279

$$N\text{-Gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretest}}$$

Klasifikasi besarnya indeks N-Gain adalah sebagai berikut, kategori tinggi nilai N-Gain  $G > 0,7$ ; kategori sedang nilai N-Gain  $0,3 \leq G \leq 0,7$ ; dan kategori rendah nilai N-Gain  $G < 0,3$ .<sup>13</sup>

## 2. Data Respon Peserta Didik

Respon peserta didik digunakan untuk mengukur pendapat peserta didik terhadap ketertarikan, perasaan senang kemudian memahami pembelajaran dan cara pendidik mengajar serta pendekatan pembelajaran yang digunakan. Angket respon peserta didik dibuat dengan model skala Likert dimana pada model ini peserta didik dan pengamat memberikan respon terhadap pernyataan yang di berikan dengan memilih SS (sangat setuju), S (setuju), TS (tidak setuju), STS (sangat tidak setuju). Sedangkan untuk menganalisis data angket peserta didik dilakukan dengan menghitung presentase dari frekuensi relatif dengan rumus:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Angket Presentase Siswa  
 f = Jumlah Respon yang muncul  
 N = Jumlah keseluruhan Siswa.<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup>Farhan Santoso, “ Efektivitas Penerapan Quantum Teaching Terhadap Hasil Belajar Elektronika Dasar Pada Siswa Kelas X Jurusan Teknik Ototronik SMK Negeri 1 Seyegan” *Jurnal Pendidikan Teknik Elektronika Edisi September.2015*

<sup>14</sup>Anas Sudjono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, (Jakarta: Rajawali Press, 2005), h. 40

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

Berdasarkan data yang dikumpulkan terhadap hasil tes peserta didik pada kelas kontrol dan eksperimen dalam bentuk *pre-test* dan *post-test*, maka di analisis hasil penelitian yang telah dilaksanakan di SMAN 1 Meukek pada tanggal 15 Oktober sampai dengan 08 November 2018. Kelas yang dipilih dalam penelitian ini adalah kelas X MIA 2 sebagai kelas kontrol dan kelas X MIA 3 sebagai kelas eksperimen. Data didapatkan dari kelas X MIA 2 berjumlah 26 peserta didik dan dari kelas X MIA 3 berjumlah 26 peserta didik.

#### **1. Penyajian Data**

##### **a. Kelas Eksperimen**

Hasil penelitian ini diperoleh dari data yang dikumpulkan melalui dua proses pengumpulan data (*pre-test* dan *post-test*). Pada tahap *pre-test*, peserta didik diminta untuk menjawab beberapa soal mengenai materi pengukuran dan ketidakpastian. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan dasar atau kemampuan awal peserta didik sebelum diberi perlakuan. Setelah mendapatkan nilai dasar atau nilai awal, peserta didik diberi perlakuan dengan menerapkan model pembelajaran PBI. Kemudian untuk melengkapi data tersebut, peserta didik diberi *post-test* seperti yang dilakukan pada tahap *pre-test*. Tindakan ini dimaksudkan untuk melihat sejauh mana kemampuan peserta didik setelah diajarkan menggunakan model pembelajaran PBI.

### **b. Kelas Kontrol**

Sama halnya dengan kelas eksperimen, pada kelas kontrol penelitian juga diperoleh dari data yang dikumpulkan melalui dua proses pengumpulan data (*pre-test* dan *post-test*). Pada tahap *pre-test*, peserta didik diminta untuk menjawab beberapa soal mengenaimateri pengukuran dan ketidakpastian. Hal ini juga dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan dasar atau kemampuan awal peserta didiksebelum diberi perlakuan. Setelah mendapatkan nilai awal atau nilai dasar, kemudian peserta didik diberi perlakuan dengan tidak menggunakan model PBI. Untuk melengkapi data tersebut,kemudian peserta didik diberi *post-test* seperti yang dilakukan pada tahap *pre-test*. Tindakan ini dimaksudkan untuk melihat sejauh mana kemampuan peserta didik setelah diajarkan dengan tidak menggunakan model PBI.

## **2. Analisis Data**

### **a. Hasil Belajar Peserta didik**

#### **1) Data *Pre-test*Kelas Eksperimen**

Berdasarkan nilai *pre-test*,selanjutnya dapat dihitung nilai rata-rata, varians dan simpangan baku dengan terlebih dahulu dibuat tabel distribusi frekuensi dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Range (R)} &= \text{Nilai terbesar} - \text{Nilai terkecil} \\ &= 50 - 15 \\ &= 35 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\
 &= 1 + 3,3 \log 26 \\
 &= 1 + 3,3 (1,41) \\
 &= 5,65 \text{ (diambil K = 6)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang Kelas (P)} &= \frac{\text{Range (R)}}{\text{Banyak Kelas (K)}} \\
 &= \frac{35}{6} \\
 &= 5,83 \text{ (diambil P = 6)}
 \end{aligned}$$

**Tabel 4.1 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pre-test* Kelas Eksperimen**

No	Nilai	$f_i$	$x_i$	$f_i \cdot x_i$	$x_i^2$	$f_i \cdot x_i^2$
1	15-20	8	17,5	140	306,25	2450
2	21-26	6	23,5	141	552,25	3313,5
3	27-32	4	29,5	118	870,25	3481
4	33-38	5	35,5	177,5	1260,25	6301,25
5	39-44	2	41,5	83	1722,25	3444,5
6	45-50	1	47,5	47,5	2256,25	2256,25
<b>Jumlah</b>		<b>26</b>	<b>-</b>	<b>707</b>	<b>-</b>	<b>21246,5</b>

a) Menentukan nilai rata-rata (Mean)

$$\begin{aligned}
 \bar{X}_1 &= \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i} \\
 &= \frac{707}{26} \\
 &= 27,19
 \end{aligned}$$

b) Menentukan Varians

$$\begin{aligned}
 S_1^2 &= \frac{n \sum f_i X_i^2 - (\sum f_i X_i)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{26 (21246,5) - (707)^2}{26 (26-1)} \\
 &= \frac{552409 - 499849}{650} \\
 &= \frac{52560}{650}
 \end{aligned}$$

$$= 80,86$$

c) Menentukan simpangan baku

$$\begin{aligned} S_1 &= \sqrt{80,86} \\ &= 8,99 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh nilai rata-rata *pre-test* adalah  $\bar{x} = 27,19$  sedangkan variansnya adalah  $(s_1^2) = 80,86$  dan simpangan bakunya adalah  $s_1 = 8,99$ .

d) Uji Normalitas

Uji normalitas berguna untuk menentukan data yang telah dikumpulkan berdistribusi normal atau diambil dari populasi normal. Berdasarkan perhitungan sebelumnya, maka perlu ditentukan batas-batas interval untuk tiap-tiap kelas interval.

**Tabel 4.2 Uji Normalitas Data Nilai *Pre-test* Kelas Eksperimen**

Nilai	Batas Kelas (x)	Z Score	Luas daerah kurva	Luas tiap kelas	Frekuensi kelas (E <sub>i</sub> )	Frekuensi pengamatan (O <sub>i</sub> )
15-20	14,5	-1,41	-0,4207	0,1503	3,9078	8
21-26	20,5	-0,74	-0,2704	0,2425	6,305	6
27-32	26,5	-0,07	-0,0279	0,1945	5,057	4
33-38	32,5	0,59	0,2224	0,172	4,472	5
39-44	38,5	1,25	0,3944	0,0782	2,0332	2
45-50	44,5	1,92	0,4726	0,0226	0,5876	1
<b>Jumlah</b>	-	-	-	-	-	<b>26</b>

Keterangan dari tabel diatas ialah:

(1) Menentukan batas kelas ( $x_i$ )

Di dalam penulisannya, batas atas nyata maupun batas bawah nyata ini adalah pada baris antara baris-baris yang digunakan untuk menuliskan kelas interval. Maksudnya adalah agar dapat diketahui dengan jelas bahwa bilangan-bilangan tersebut memang merupakan batas-batas untuk setiap kelas interval. Adapun cara menentukan batas pada setiap kelas interval ialah:

Nilai tes terkecil pertama : -0,5 (kelas bawah)

Nilai tes terbesar pertama : +0,5 (kelas atas)

Batas kelas ( $x_i$ ) = Batas Bawah - 0,5  
 = 15 - 0,5  
 = 14,5

(2) Menentukan Z-Score

$Z\text{-score} = \frac{x_i - \bar{x}_1}{S_1}$ , dengan  $\bar{X}_1 = 27,19$  dan  $S_1 = 8,99$

$Z\text{-score} = \frac{14,5 - 27,19}{8,99}$   
 = -1,41

(3) Menentukan batas luas daerah di bawah kurva normal

Menentukan batas luas daerah dengan menggunakan tabel “luas daerah di bawah lengkungan normal standar dari 0 ke Z” misalnya  $Z\text{-score} = -1,41$ , maka dilihat di tabel pada nilai  $Z\text{-score}$  1,41 dan diperoleh batas luas daerah di bawah kurva normalnya adalah 0,4207. Karena nilai

*z-score* pada tabel terdapat tanda (-) maka nilai batas luas daerah di bawah kurva normal nya menjadi -0,4207.

(4) Menentukan luas daerah

Luas daerah = batas bawah – batas atas

$$\begin{aligned} \text{Luas daerah} &= -0,2704 - (-0,4207) \\ &= 0,1503 \end{aligned}$$

(5) Menghitung frekuensi harapan ( $E_i$ )

Frekuensi harapan adalah frekuensi yang merupakan hasil hitungan, sesuai dengan yang ideal atau yang sesuai dengan teoritiknya.

Adapun cara menghitung frekuensi harapan adalah:

$$\begin{aligned} E_i &= \text{Luas daerah} \times \text{Banyak data} \\ &= 0,1503 \times 26 \\ &= 3,9078 \end{aligned}$$

(6) Frekuensi pengamatan ( $O_i$ )

Frekuensi pengamatan merupakan banyaknya data tiap frekuensi interval kelas. Misalnya pada kelas interval 15–20 memiliki frekuensi pengamatan ( $O_i$ ) sebanyak 8.

Untuk menguji normalitas sebuah sampel, maka dalam hal ini salah satu uji yang dapat digunakan adalah uji Chi Kuadrat ( $\chi^2$ ), dengan persamaan sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{(8-3,9078)^2}{3,9078} + \frac{(6-6,305)^2}{6,305} + \frac{(4-5,057)^2}{5,057} + \frac{(5-4,472)^2}{4,472} + \frac{(2-2,0332)^2}{2,0332} + \\
&\frac{(1-0,5876)^2}{0,5876} \\
&= 4,28 + 0,014 + 0,21 + 0,06 + 0,0005 + 0,28 \\
&= 4,84
\end{aligned}$$

Perhitungan yang telah didapatkan dengan menggunakan uji chi kuadrat maka derajat kebebasan (dk) besarnya adalah  $dk = k-1 = 6-1 = 5$ , dan tabel chi kuadrat  $\chi^2_{(0,05)(5)} = 11,07$ . Oleh karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  yaitu  $4,84 < 11,07$  maka distribusi nilai menunjukkan kurva normal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data *pre-test* kelas eksperimen terdistribusi normal.

## 2) Data *Pre-test* Kelas Kontrol

Berdasarkan nilai *pre-test* di atas, selanjutnya dapat dihitung nilai rata-rata, varians dan simpangan baku dengan terlebih dahulu dibuat tabel distribusi frekuensi dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\text{Range (R)} &= \text{Nilai terbesar} - \text{Nilai terkecil} \\
&= 50-15 \\
&= 35 \\
\text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\
&= 1 + 3,3 \log 26 \\
&= 1 + 3,3 (1,41) \\
&= 5,65 \text{ (diambil } K = 6)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang Kelas (P)} &= \frac{\text{Range (R)}}{\text{Banyak Kelas (K)}} \\
 &= \frac{35}{6} \\
 &= 5,8 \text{ (diambil } P = 6)
 \end{aligned}$$

**Tabel 4.3 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pre-test* Kelas Kontrol**

No	Nilai	$f_i$	$x_i$	$f_i \cdot x_i$	$x_i^2$	$f_i \cdot x_i^2$
1	15-20	8	17,5	140	306,25	2450
2	21-26	6	23,5	141	552,25	3313,5
3	27-32	5	29,5	147,5	870,25	4351,25
4	33-38	4	35,5	142	1260,25	5041
5	39-44	2	41,5	83	1722,25	3444,5
6	45-50	1	47,5	47,5	2256,25	2256,25
<b>Jumlah</b>		<b>26</b>	<b>-</b>	<b>701</b>	<b>-</b>	<b>20856,5</b>

a) Menentukan nilai rata-rata (Mean)

$$\begin{aligned}
 \bar{X}_1 &= \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i} \\
 &= \frac{701}{26} \\
 &= 26,96
 \end{aligned}$$

b) Menentukan Varians

$$\begin{aligned}
 S_2^2 &= \frac{n \sum f_i X_i^2 - (\sum f_i X_i)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{23(20856,5) - (701)^2}{26(26-1)} \\
 &= \frac{542269 - 491401}{650} \\
 &= \frac{50868}{650} \\
 &= 78,25
 \end{aligned}$$

c) Menentukan simpangan baku

$$S_2 = \sqrt{78,25}$$

$$= 8,84$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh nilai rata-rata *pre-test* adalah  $\bar{x} = 26,96$  sedangkan variannya adalah  $(s_2^2) = 78,25$  dan simpangan bakunya adalah  $s_2 = 8,84$ .

#### d) Uji Normalitas

Uji normalitas berguna untuk menentukan data yang telah dikumpulkan berdistribusi normal atau diambil dari populasi normal.

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, maka perlu ditentukan batas-batas interval untuk tiap-tiap kelas interval.

**Tabel 4.4 Uji Normalitas Data Nilai *Pre-test* Kelas Kontrol**

Nilai	Batas kelas (x)	Z Score	Luas daerah kurva	Luas tiap kelas	Frekuensi kelas (E <sub>i</sub> )	Frekuensi pengamatan (O <sub>i</sub> )
15-20	14,5	-1,40	-0,4192	0,1519	3,9494	8
21-26	20,5	-0,73	-0,2673	0,2474	6,4324	6
27-32	26,5	-0,05	-0,0199	0,2125	5,525	5
33-38	32,5	0,62	0,2324	0,1708	4,4408	4
39-44	38,5	1,30	0,4032	0,0729	1,8954	2
45-50	44,5	1,98	0,4761	0,02	0,52	1
	50,5	2,66	0,491			
<b>Jumlah</b>	-	-	-	-	-	<b>26</b>

Keterangan dari tabel diatas ialah:

#### (1) Menentukan batas kelas (x<sub>i</sub>)

Batas atas nyata maupun batas bawah nyata ini adalah pada baris antara baris-baris yang digunakan untuk menuliskan kelas interval. Maksudnya adalah agar dapat diketahui dengan jelas bahwa bilangan-bilangan tersebut memang

merupakan batas-batas untuk setiap kelas interval. Adapun cara menentukan batas pada setiap kelas interval ialah:

Nilai tes terkecil pertama = -0,5 (kelas bawah)

Nilai tes terbesar pertama = +0,5 (kelas atas)

Batas kelas ( $x_i$ ) = Batas Bawah - 0,5  
 = 15 - 0,5  
 = 14,5

#### (2) Menentukan Z-Score

$Z\text{-score} = \frac{x_i - \bar{x}_1}{S_1}$ , dengan  $\bar{X}_1 = 26,96$  dan  $S_1 = 8,84$

$Z\text{-score} = \frac{14,5 - 26,96}{8,84}$   
 = -1,40

#### (3) Menentukan batas luas daerah di bawah kurva normal

Menentukan batas luas daerah dengan menggunakan tabel “luas daerah di bawah lengkungan normal standar dari 0 ke Z” misalnya  $Z\text{-score} = -1,40$ , maka dilihat di tabel pada nilai  $Z\text{-score}$  1,40 dan diperoleh batas luas daerah di bawah kurva normalnya adalah 0,4192. Karena nilai  $Z\text{-score}$  pada tabel terdapat tanda (-) maka nilai batas luas daerah di bawah kurva normal nya menjadi -0,4495.

#### (4) Menentukan luas daerah

Luas daerah = batas bawah - batas atas

Luas daerah = -0,2673 - (-0,4192)  
 = 0,1519

(5) Menghitung frekuensi harapan ( $E_i$ )

Frekuensi harapan adalah frekuensi yang merupakan hasil hitungan, sesuai dengan yang ideal atau yang sesuai dengan teoritiknya. Adapun cara menghitung frekuensi harapan adalah:

$$\begin{aligned} E_i &= \text{Luas daerah} \times \text{Banyak data} \\ &= 0,1519 \times 26 \\ &= 3,9494 \end{aligned}$$

(6) Frekuensi pengamatan ( $O_i$ )

Frekuensi pengamatan merupakan banyaknya data tiap frekuensi interval kelas. Misalnya pada kelas interval 15-20 memiliki frekuensi pengamatan ( $O_i$ ) sebanyak 8.

Untuk menguji normalitas sebuah sampel, maka dalam hal ini salah satu uji yang dapat digunakan adalah uji Chi Kuadrat ( $\chi^2$ ), dengan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \\ &= \frac{(8-3,9494)^2}{3,9494} + \frac{(6-6,4324)^2}{6,4324} + \frac{(5-5,525)^2}{5,525} + \frac{(4-4,4408)^2}{4,4408} + \frac{(2-1,8954)^2}{1,8954} + \frac{(1-0,52)^2}{0,52} \\ &= 4,15 + 0,02 + 0,05 + 0,04 + 0,005 + 0,44 \\ &= 4,75 \end{aligned}$$

Perhitungan yang telah didapatkan dengan menggunakan uji chi kuadrat maka derajat kebebasan (dk) besarnya adalah  $dk = k-1 = 6-1 = 5$ , dan tabel chi kuadrat  $\chi^2_{(0,05)(5)} = 11,07$ . Oleh karena  $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$  yaitu  $4,75 < 11,07$  maka

distribusi nilai menunjukkan kurva normal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data *Pre-test* kelas kontrol terdistribusi normal.

e) Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas dimaksudkan untuk memperlihatkan apakah dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki varians yang sama atau tidak. Berdasarkan perhitungan hasil nilai *pre-test* kelas X MIA 3 dan kelas X MIA 2 didapatkan varians ( $S_1^2$ ) = 80,86 untuk kelas X MIA 3 dan varians ( $S_2^2$ ) = 78,25 untuk kelas X MIA 2.

Langkah-langkah pengujian homogenitas dengan uji fisher adalah:

1. Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ (varians 1 sama dengan varians 2 atau homogen)}$$

$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  (varians 1 tidak sama dengan varians 2 atau tidak homogen)

Dengan kriteria pengujian:

Terima  $H_0$  jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  ; dan

Tolak  $H_0$  jika  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$

2. Taraf signifikasi  $\alpha = 0,05$

3. Menghitung statistik F

Karena  $S_1^2 > S_2^2$  maka:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} = \frac{80,86}{78,25} = 1,03$$

Berdasarkan distribusi F pada tabel, diperoleh:

$$F_{p(n_1-1, n_2-1)} = F_{(0,05)(26-1, 26-1)}$$

$$= F_{0,05 (25,25)} = 1,96$$

Dari data yang diperoleh di atas,  $F_{hitung} < F_{tabel}$  yaitu  $1,03 < 1,96$  maka terima  $H_0$  dan tolak  $H_a$ . Jadi dapat disimpulkan bahwa varians 1 sama dengan varians 2 atau sampel kelas kontrol sama dengan sampel kelas eksperimen.

### 3) Data *Post-test* Kelas Eksperimen

Berdasarkan nilai *post-test* di atas, selanjutnya dapat dihitung nilai rata-rata, varians dan simpangan baku dengan terlebih dahulu dibuat tabel distribusi frekuensi dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Range (R)} &= \text{Nilai terbesar} - \text{Nilai terkecil} \\ &= 90 - 55 \\ &= 35 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 26 \\ &= 1 + 3,3 (1,41) \\ &= 5,65 \text{ (diambil } K = 6) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang Kelas (P)} &= \frac{\text{Range (R)}}{\text{Banyak Kelas (K)}} \\ &= \frac{35}{6} \\ &= 5,83 \text{ (diambil } P = 6) \end{aligned}$$

**Tabel 4.5 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kelas Eksperimen**

No	Nilai	$f_i$	$x_i$	$f_i \cdot x_i$	$x_i^2$	$f_i \cdot x_i^2$
1	55 – 60	2	57,5	115	3306,25	6612,5
2	61 – 66	1	63,5	63,5	4032,25	4032,25
3	67 – 72	5	69,5	347,5	4830,25	9660,5

4	73 – 78	4	75,5	302	5700,25	2280
5	79 – 84	7	81,5	570,5	6642,25	46495,75
6	85 – 90	7	87,5	612,5	7656,25	53593,75
<b>Jumlah</b>		<b>26</b>	<b>-</b>	<b>2011</b>	<b>-</b>	<b>157686,5</b>

a) Menentukan nilai rata-rata (Mean)

$$\begin{aligned}\bar{X}_2 &= \frac{\sum f_i X_i}{f_i} \\ &= \frac{2011}{26} \\ &= 77,34\end{aligned}$$

b) Menentukan Varians

$$\begin{aligned}S_1^2 &= \frac{n \sum f_i X_i^2 - (\sum f_i X_i)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{26(157686,5) - (2011)^2}{26(26-1)} \\ &= \frac{4099849 - 4044121}{650} \\ &= \frac{55728}{650} \\ &= 85,73\end{aligned}$$

c) Menentukan simpangan baku

$$\begin{aligned}S_1 &= \sqrt{85,73} \\ &= 9,25\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh nilai rata-rata *post-test* adalah  $\bar{x} = 77,34$  sedangkan variansnya adalah  $(s_1^2) = 85,73$  dan simpangan bakunya adalah  $s_1 = 9,25$ .

#### 4) Data *Post-test* Kelas Kontrol

Berdasarkan nilai *post-test* di atas, selanjutnya dapat dihitung nilai rata-rata, varians dan simpangan baku dengan terlebih dahulu dibuat tabel distribusi frekuensi dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Range (R)} &= \text{Nilai terbesar} - \text{Nilai terkecil} \\ &= 90 - 55 \\ &= 35 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 26 \\ &= 1 + 3,3 (1,41) \\ &= 5,65 \text{ (diambil } K = 6) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang Kelas (P)} &= \frac{\text{Range (R)}}{\text{Banyak Kelas (K)}} \\ &= \frac{35}{6} \\ &= 5,83 \text{ (diambil } P = 6) \end{aligned}$$

**Tabel 4.6 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kelas Kontrol**

No	Nilai	$f_i$	$x_i$	$f_i \cdot x_i$	$x_i^2$	$f_i \cdot x_i^2$
1	55 – 56	7	57,5	402,5	3306,25	23143,75
2	61 – 66	8	63,5	508	4032,25	32258
3	67 – 72	6	69,5	417	4830,25	28981,5
4	73 – 78	3	75,5	226,5	5700,25	17100,75
5	79 – 84	1	81,5	81,5	6642,25	6642,25
6	85 – 90	1	87,5	87,5	7656,25	7656,25
<b>Jumlah</b>		<b>26</b>	<b>-</b>	<b>1723</b>	<b>-</b>	<b>115782,5</b>

a) Menentukan nilai rata-rata (Mean)

$$\begin{aligned} \bar{X}_2 &= \frac{\sum f_i X_i}{f_i} \\ &= \frac{1723}{26} \end{aligned}$$

$$= 66,27$$

b) Menentukan Varians

$$\begin{aligned} S_2^2 &= \frac{n \sum f_i X_i^2 - (\sum f_i X_i)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{26(115782) - (1723)^2}{26(26-1)} \\ &= \frac{3010345 - 2968729}{650} \\ &= \frac{41616}{650} \\ &= 64,02 \end{aligned}$$

c) Menentukan simpangan baku

$$\begin{aligned} S_2 &= \sqrt{64,02} \\ &= 8,00 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh nilai rata-rata *post-test* adalah  $\bar{x} = 66,27$  sedangkan variansnya adalah  $(s_2^2) = 64,02$  dan simpangan bakunya adalah  $s_2 = 8,00$ .

d) Uji Hipotesis

Setelah melihat data hasil nilai *post-test* dari kelas kontrol dan kelas eksperimen, maka dapat digunakan rumus statistik uji t yaitu:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Langkah selanjutnya adalah menguji apakah model pembelajaran PBI dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik Kelas X di SMAN 1 Meukek. Langkah-langkah pengujian adalah sebagai berikut:

## 1. Menghitung derajat kebebasan (dk)

Taraf signifikan  $\alpha = 0,05$

dengan dk  $= (n_1 + n_2 - 2)$

$$= (26 + 26 - 2) = 50$$

## 2. Menghitung statistik uji t

Distribusikan kedua varians menjadi satu sehingga membentuk varians gabungan:

$$\begin{aligned} \text{Simpangan gabungan } (S_{\text{Gab}}^2) &= \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2} \\ &= \frac{(26-1)(9,25)^2 + (26-1)(8,00)^2}{(26+26-2)} \\ &= \frac{25(9,25)^2 + 25(8,00)^2}{50} \\ &= \frac{2139,0625 + 1600}{50} \\ &= 74,78 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Simpangan gabungan } (S_{\text{Gab}}) &= \sqrt{74,78} \\ &= 8,64 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, diperoleh  $S_{\text{Gab}} = 8,64$  maka dapat dihitung nilai t sebagai berikut:

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

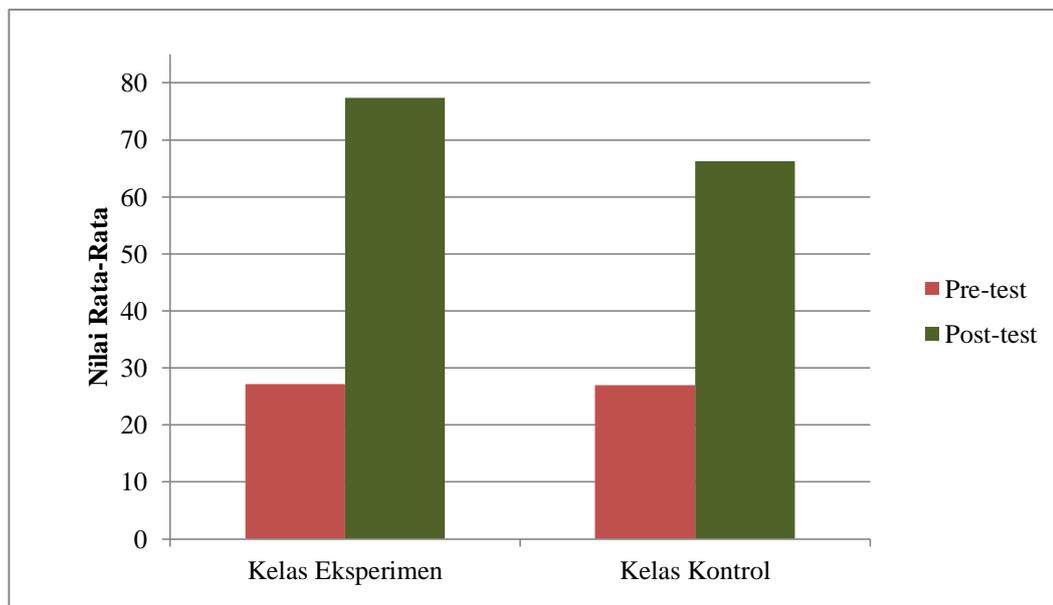
$$t_{\text{hitung}} = \frac{77,34 - 66,27}{(8,64) \sqrt{\frac{1}{26} + \frac{1}{26}}}$$

$$t_{\text{hitung}} = \frac{11,07}{(8,4)(0,24)}$$

$$t_{\text{hitung}} = \frac{11,07}{2,016}$$

$$t_{\text{hitung}} = 5,49$$

Kriteria pengujian hipotesis untuk uji satu pihak. Terima  $H_0$  jika :  $t \leq t_{(1-\alpha)}$  pada taraf signifikan 5% dan  $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ , sebaliknya tolak  $H_0$  jika :  $t > t_{(1-\alpha)}$ ,  $dk = 26 + 26 - 2 = 50$ ,  $\alpha = 0,05$  dari daftar distribusi t-tabel diperoleh  $t_{\text{tabel}(0,05)(50)} = 1,67$ . Karena  $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}(1-\alpha)}$  yaitu  $5,49 > 1,67$  maka  $H_0$  ditolak sehingga  $H_a$  diterima.



**Gambar 4.1 Grafik Rata-Rata Hasil Belajar Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol**

Grafik di atas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata *post-test* peserta didik kelas eksperimen adalah 77,34. Sedangkan nilai rata-rata *post-test* peserta didik kelas kontrol adalah 66,27. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran PBI dapat meningkatkan hasil

belajar peserta didik pada materi pengukuran dan ketidakpastian kelas X di SMAN 1 Meukek.

### 5) Uji N-Gain

Uji N-Gain digunakan untuk mengukur seberapa besar pemahaman siswa setelah dilaksanakan pembelajaran.

$$\text{N-Gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretest}}$$

**Tabel 4.7 Kriteria Perolehan Skor N-Gain**

Nilai	Kategori
N-Gain > 0,7	Tinggi
$0,3 \leq G \leq 0,7$	Sedang
N-Gain < 0,3	Rendah

$$\text{N-Gain} = \frac{\text{nilai N-Gain total}}{\text{jumlah siswa}}$$

**Tabel 4.8 Uji N-Gain Pre-test dan Post-test Peserta Didik Kelas Eksperimen**

Nama	Pre-test	Post-test	N-Gain	Kriteria
AF	25	65	0,6	Sedang
AM	40	85	0,9	Tinggi
CN	30	70	0,6	Sedang
DB	20	55	0,5	Sedang
DR	40	75	0,7	Sedang
FSN	25	60	0,5	Sedang
HH	30	70	0,6	Sedang
MV	35	75	0,7	Tinggi
MM	15	75	0,8	Tinggi
MAS	20	70	0,7	Tinggi
M	20	80	0,8	Tinggi
PB	35	90	1	Tinggi
RN	35	80	0,8	Tinggi
RF	20	90	1	Tinggi
RPS	15	85	0,9	Tinggi
RAP	25	85	0,9	Tinggi
RS	15	80	0,8	Tinggi
RZ	35	85	0,9	Tinggi
SIH	20	80	0,8	Tinggi

SB	25	70	0,6	Sedang
SM	35	70	0,6	Sedang
SS	50	80	0,7	Tinggi
VR	25	85	0,9	Tinggi
WH	30	80	0,8	Tinggi
YTB	30	80	0,8	Tinggi
YI	25	75	0,7	Tinggi

$$\begin{aligned}
 \text{N-Gain} &= \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretest}} \\
 &= \frac{65 - 25}{90 - 25} \\
 &= \frac{40}{65} \\
 &= 0,6 \text{ (Sedang)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata N-Gain} &= \frac{\text{nilai N-Gain total}}{\text{jumlah siswa}} \\
 &= \frac{19,83}{26} \\
 &= 0,76 \text{ (Tinggi)}
 \end{aligned}$$

**Tabel4.9 Uji N-Gain Pre-test dan Post-test Peserta Didik Kelas Kontrol**

Nama	Pre-test	Post-test	N-Gain	Kriteria
AR	15	65	0,6	Sedang
AD	20	85	0,9	Tinggi
AA	30	70	0,6	Sedang
AF	25	55	0,4	Sedang
AM	25	75	0,7	Tinggi
DI	40	60	0,4	Sedang
DM	20	70	0,7	Tinggi
EH	15	75	0,8	Tinggi
FA	15	75	0,8	Tinggi
FJ	40	70	0,6	Sedang
FM	20	80	0,8	Tinggi
INA	15	90	1	Tinggi
KA	50	80	0,7	Tinggi
M	15	90	1	Tinggi
MG	35	85	0,9	Tinggi
MA	30	85	0,9	Tinggi
MAM	15	80	0,8	Tinggi

MIA	15	85	0,9	Tinggi
MN	20	80	0,8	Tinggi
MRS	25	70	0,6	Sedang
MI	25	70	0,6	Sedang
SR	25	80	0,8	Tinggi
TIMA	35	85	0,9	Tinggi
TNI	35	80	0,8	Tinggi
ZS	30	80	0,8	Tinggi
Z	25	75	0,7	Tinggi

$$\begin{aligned}
 \text{N-Gain} &= \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretest}} \\
 &= \frac{65 - 15}{90 - 15} \\
 &= \frac{50}{75} \\
 &= 0,6 \text{ (Sedang)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata N-Gain} &= \frac{\text{nilai N-Gain total}}{\text{jumlah siswa}} \\
 &= \frac{19,68}{26} \\
 &= 0,75 \text{ (Tinggi)}
 \end{aligned}$$

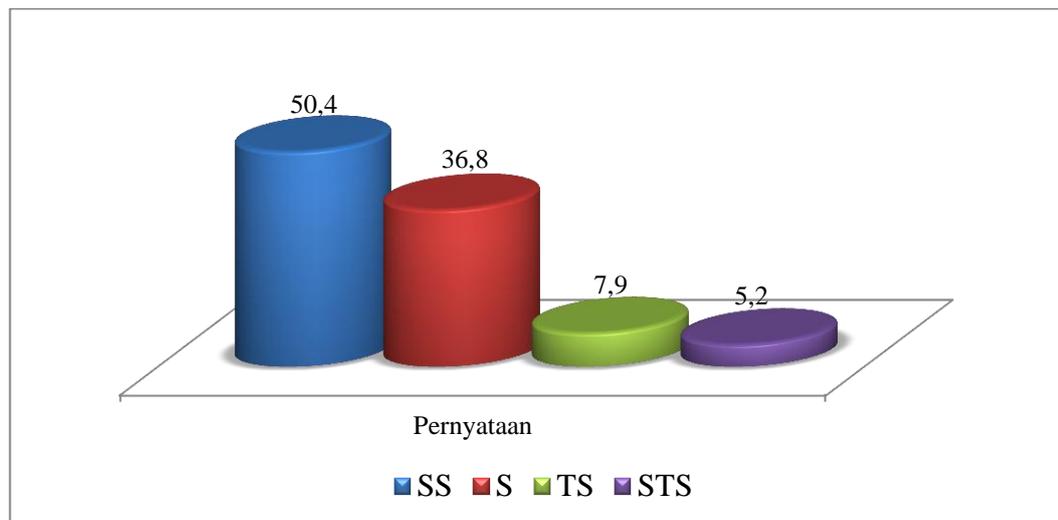
### b. Respon Peserta Didik

**Tabel 4.10 Hasil Angket Respon Peserta Didik**

No Pernyataan	Frekuensi (F)				Persentase (%)			
	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> dapat menghilangkan rasa bosan saat proses belajar	12	14	0	0	46	54	0	0
Saya lebih mudah memahami materi yang diajarkan guru dengan menggunakan model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i>	16	10	0	0	62	38	0	0

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> dapat meningkatkan keaktifan peserta didik	14	9	2	1	54	35	8	4
Model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> sangat cocok diterapkan pada materi pengukuran dan ketidakpastian	14	7	3	2	54	27	12	8
Model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> sangat cocok diterapkan pada materi lain	10	11	4	1	38	42	15	4
Saya lebih suka belajar kelompok dibandingkan belajar individual	17	5	2	2	65	19	8	8
Dalam pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> setiap anggota kelompok bisa saling berpartisipasi	15	6	3	2	58	23	12	8
Bersama kelompok saya lebih mudah menyelesaikan tugas yang diberikan oleh pendidik	12	11	2	1	46	42	8	4
Dengan model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> peserta didik menjadi lebih berkonsentrasi dalam belajar	9	12	3	2	35	46	12	8
Model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> akan lebih menyenangkan jika diterapkan pada setiap mata pelajaran	12	11	1	2	46	42	4	8

Persentase rata-rata respon peserta didik terhadap model pembelajaran PBI adalah kriteria sangat setuju (SS) = 50,4%, setuju (S) = 36,8%, tidak setuju (TS) = 7,9% dan sangat tidak setuju (STS) = 5,2%.



**Gambar 4.2 Grafik Persentase Respon Peserta Didik**

## **B. Pembahasan**

### **1. Hasil Belajar Peserta Didik**

Penggunaan model pembelajaran PBI dalam pembelajaran fisika di X tidak hanya model pembelajaran yang mengharuskan peserta didik menemukan sendiri jawaban dari suatu permasalahan, akan tetapi pembelajaran PBI merupakan pembelajaran yang membutuhkan keaktifan peserta didik untuk menguasai konsep materi yang dipelajari. Dengan demikian, hasil belajar peserta didik dapat meningkat.

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh dari proses pembelajaran dengan menggunakan model PBI, memiliki skor rata-rata posttest sebesar 77,34. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan terhadap hasil belajar peserta didik dengan menerapkan model PBI pada materi pengukuran dan ketidakpastian di kelas X SMAN 1 Meukek.

Pengujian hipotesis ini dilakukan menggunakan uji-t pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dengan derajat kebebasan  $(dk) = (n-1)$  dan menggunakan uji pihak kanan, dimana  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $5,49 > 1,67$ . Dengan demikian  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran PBI secara signifikan dapat meningkatkan hasil belajarpeserta didik pada materi pengukuran dan ketidakpastian kelas X di SMAN 1 Meukek.

Hasil ini juga di dukung oleh penelitian yang dilakukan Elvina yang menyatakan bahwa model pembelajaran PBI (*Problem Based Instruction*) dapat meningkatkan hasil belajar IPA siswa kelas VA SD.<sup>1</sup> Dengan demikian model pembelajaran PBI (*Problem Based Instruction*) dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

## **2. Angket Respon Peserta Didik**

Berdasarkan hasil analisis respon peserta didik terhadap model pembelajaran PBI diperoleh sebagian besar peserta didik setuju terhadap pembelajaran yang menggunakan model tersebut. Kita ketahui bahwa masing-masing peserta didik memiliki kemampuan dan keinginan belajar yang berbeda-beda, untuk itu keberhasilan peserta didik sangat ditentukan oleh respon peserta didik terhadap suatu pembelajaran yang diterapkan oleh seorang pendidik. Berdasarkan angket yang telah dibagikan kepada

---

<sup>1</sup> Elvina, "Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Instruction (PBI) untuk Meningkatkan Hasil Belajar", *Jurnal Pendidikan Rokania* Vol. I (No. 2/2016) Desember 2016. e-ISSN 2548-4141.

peserta didik terhadap model pembelajaran PBI pada materi pengukuran dan ketidakpastian dapat diketahui persentase rata-rata respon peserta didik adalah kriteria sangat setuju (SS) = 50,4%, setuju (S) = 36,8%, tidak setuju (TS) = 7,9% dan sangat tidak setuju (STS) = 5,2%.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

1. Model pembelajaran PBI pada materi pengukuran dan ketidakpastian secara signifikan meningkat terhadap hasil belajar peserta didik, hal ini dapat ditunjukkan dari nilai rata-rata *pre-test* adalah 27,19 dan setelah dilakukan pembelajaran dengan model PBI nilai rata-rata *post-test* menjadi 77,34. Hal ini dapat diperkuat dengan hasil pengujian hipotesis dengan uji-t. Hasil uji-t *post-test* pada taraf  $\alpha = 0,05$  diperoleh  $t_{hitung} = 5,49$  dan untuk  $t_{tabel} = 1,67$ . Hal ini menunjukkan bahwa meningkatnya hasil belajar peserta didik menggunakan model PBI pada materi pengukuran dan ketidakpastian.
2. Berdasarkan angket yang telah dibagikan kepada peserta didik melalui model pembelajaran PBI pada materi pengukuran dan ketidakpastian dapat diketahui persentase rata-rata respon peserta adalah kriteria sangat setuju (SS) = 50,4%, setuju (S) = 36,8%, tidak setuju (TS) = 7,9% dan sangat tidak setuju (STS) = 5,2%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa melalui model pembelajaran PBI peserta didik lebih semangat dalam belajar sehingga hasil belajar peserta didik juga meningkat.

## **B. Saran**

1. Diharapkan hasil penelitian ini dijadikan sebagai salah satu dari sekian banyak informasi dalam rangka ketuntasan hasil belajar peserta didik kejenjang yang lebih baik.
2. Penggunaan model pembelajaran PBI memerlukan waktu relatif banyak. Sehingga tahap-tahap dari pembelajaran PBI harus benar-benar dipahami dan dipelajari agar proses belajar mengajar berjalan dengan lancar sehingga waktu yang digunakan lebih efisien.
3. Diharapkan kepada pendidik yang menerapkan model pembelajaran PBI agar lebih memperhatikan SK, KD, dan Indikator yang ingin dicapai serta menyesuaikan materi dengan model PBI.
4. Dalam merancang perencanaan pembelajaran, pendidik harus benar-benar jeli dalam mengalokasikan waktu agar materi dapat tersaji dengan baik sehingga peserta didik mudah memahami pelajaran. Pendidik juga harus memperhatikan kemampuan kognitif peserta didik yaitu dengan melatih peserta didik mengerjakan soal-soal dan memberikan masalah agar dipecahkan dengan kemampuan kognitifnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, *Model-Model Pembelajaran Berbasis Masalah*, Jakarta: Balai Pustaka, 2007.
- Agus Taranggono dan Hari Subagya, *Sains Fisika untuk SMA kelas 1*, Jakarta: PT Bumi Aksara, 2004.
- Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, Jakarta: Rajawali Press, 2005.
- Arikonto, *Manajemen Penelitian*, Jakarta: Rineka Cipta, 2007.
- Burhanuddin Salam, *Pengantar Pedagogik Dasar-Dasar Ilmu Mendidik*, Jakarta: PT: Rineka Cipta, 2002.
- Dewa, Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Instruction Disertai Metode Pictorial Riddle terhadap Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Fisika di SMA, *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol.6, No.1, (Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember) 2017.
- Dimiyati, Midjiono, *Belajar dan Pembelajaran*, Jakarta: Rineka Cipta, 2006.
- Douglas C. Giancoli, *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*, Jakarta: Erlangga, 2001.
- Farhan Santoso, Efektivitas Penerapan Quantum Teaching Terhadap Hasil Belajar Elektronika Dasar Pada Siswa Kelas X Jurusan Teknik Ototronik SMK Negeri 1 Seyegan, *Jurnal Pendidikan Teknik Elektronika Edisi September*, 2015.
- Fujiah, dkk. Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Instruction (PBI) Berbasis Autentik Assesment untuk Meningkatkan Kemampuan BerpikirKritis Siswa, *Jurnal Imiah Pendidikan Fisika "Lensa" Vol. 4 No. 2*.
- Hapsoro dan Susanto, *Penerapan Pembelajaran Problem Based Instruction Berbantuan Alat Peraga pada Materi Cahaya di SMP*, *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 2011.
- Husaini Usman, *Pengantar Statistik Edisi Kelima*, Jakarta: Bumi Aksara, 2008.
- Kartono, Kartini, *Pengantar Metodologi Research Sosial*, Bandung: Alumni, 1980.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI). Diakses pada tanggal 10 September 2018 dari situs <http://kbbi.web.id/tingkat>.

- Marthen Kanginan, *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X*, Jakarta: Erlangga, 2013.
- Made Wena, *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*, Jakarta: Bumi Aksara, 2009.
- Mulyono Abdurrahman, *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*, Jakarta: PT Rineka Cipta, 2003.
- Nurhadi, *Pembelajaran Kontekstual dan Penerapannya dalam KBK*, Malang: UM Malang, 2004.
- Nur Ita dan Listyaningsih, Pengaruh Model Problem Based Instruction (PBI) Melalui Lembar Kerja Peserta Didik (LKS) Pada Mata Pelajaran Pkn Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik di Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Lamongan, *Kajian Moral dan Kewarganegaraan* No. 2 Volume. 2, 2014.
- Purwanto, *Evaluasi Hasil Belajar*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2011.
- Syaiful Bahri Djamarah, *Psikologi Belajar*, Jakarta: Rineka Cipta, 2002.
- Siswanto dan Sukaryadi, *Kompetensi Fisika Untuk SMA/MA Kelas X*, Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen pendidikan Nasional, 2009.
- Slameto, *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*, Jakarta: Rineka Cipta, 2010.
- Sudjana, *Metode Statistika*, Bandung: Tarsito, 2009.
- Sugiono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, Bandung: Alfabeta, 2014.
- Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian*, Yogyakarta: Rineka Cipta, 2010.
- Sugiono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Bandung: Alfabeta, 2010.
- Tipler, *Fisika Untuk Sains dan Teknik Jilid 1*, Jakarta: Erlangga, 1998.
- Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif - Progresif*, Jakarta: Kencana, 2009.

**SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

Nomor: B-9702/Un.08/FTK/KP.07.6/09/2018

TENTANG :

**PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIIYAH DAN KEGURUAN  
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

**DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk Pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;  
b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.

Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;  
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;  
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;  
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor: 23  
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;  
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda  
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda  
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;  
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag. RI;  
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Intansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;  
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi Fisika Tanggal, 5 Januari 2018.

**MEMUTUSKAN:**

Menetapkan :  
PERTAMA : Mencabut Surat Keputusan Dekan FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Nomor: B-8603/Un.08/FTK/KP.07.6/09/2018  
KEDUA : Menunjuk Saudara:

1. Prof. Dr. Yusrizal, M.Pd sebagai Pembimbing Pertama
2. Rahmati, M. Pd sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi :

Nama : **Lia Monica**  
NIM : 140204088  
Prodi : PFS

Judul Skripsi : Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Instruction Pada Materi Pengukuran dan Ketidakpastian Kelas X Di SMAN 1 Meukek.

KETIGA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sampai Akhir Semester Genap Tahun Akademik 2018/2019.

KELIMA : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan di perbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh  
Pada Tanggal : 27 September 2018

An. Rektor  
Dekan  
  
Muslim Razali



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH**  
**FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh  
Telp: (0651) 7551423 - Fax. (0651) 7553020 Situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

Nomor : B- 9835 /Un.08/TU-FTK/ TL.00/10/2018

3 Oktober 2018

Lamp : -

Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data  
Menyusun Skripsi

Kepada Yth.

Di -  
Tempat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

N a m a : Lia Monica  
N I M : 140 204 088  
Prodi / Jurusan : Pendidikan Fisika  
Semester : IX  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.  
A l a m a t : Jl. Utama Rukoh Lr. Lam Ara III Lingkungan Kampus UIN Ar-Raniry  
Darussalam

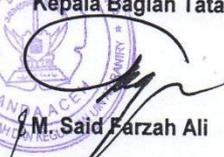
Untuk mengumpulkan data pada:

**SMAN 1 Meukek**

Dalam rangka menyusun Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

**Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Instruction (PBI) Pada Materi Pengukuran dan Ketidakpastian Kelas X di SMAN 1 Meukek**

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

An. Dekan,  
Kepala Bagian Tata Usaha,  
  
M. Said Farzah Ali

BAG. UMUM BAG. UMUM

Kode 9007



# PEMERINTAH ACEH DINAS PENDIDIKAN

Jalan Tgk. H. Mohd Daud Beureueh Nomor 22 Banda Aceh Kode Pos 23121  
Telepon (0651) 22620, Faks (0651) 323386  
Website : [disdik.acehprov.go.id](http://disdik.acehprov.go.id), Email : [disdik@acehprov.go.id](mailto:disdik@acehprov.go.id)

Nomor : 070 / B.1 / 9384 .C / 2018  
Sifat : Biasa  
Hal : Izin Pengumpulan Data

Banda Aceh, 10 Oktober 2018  
Yang Terhormat,  
Kepala SMA Negeri 1 Meukek  
di -  
Tempat

Sehubungan dengan surat Kepala Bagian Tata Usaha Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-9835/Un.08/TU-FTK/TL.00/10/2018 tanggal, 03 Oktober 2018 hal: "Mohon bantuan dan keizinan melakukan Pengumpulan Data Penyelesaian Skripsi", dengan ini kami memberikan izin kepada:

Nama : Lia Monica  
NIM : 140 204 088  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Judul : **"MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED INSTRUCTION (PBI) PADA MATERI PENGUKURAN DAN KETIDAKPASTIAN KELAS X DI SMAN 1 MEUKEK"**

Namun untuk maksud tersebut kami sampaikan beberapa hal sebagai berikut :

1. Mengingat kegiatan ini akan melibatkan para siswa, diharapkan agar dalam pelaksanaannya tidak mengganggu proses belajar mengajar;
2. Harus mentaati semua ketentuan peraturan Perundang-undangan, norma-norma atau Adat Istiadat yang berlaku;
3. Demi kelancaran kegiatan tersebut, hendaknya dilakukan koordinasi terlebih dahulu antara Mahasiswi yang bersangkutan dan Kepala Sekolah;
4. Melaporkan dan menyerahkan hasil Pengumpulan Data kepada pejabat yang menerbitkan surat izin Pengumpulan Data.

Demikian kami sampaikan, atas kerjasamanya kami haturkan terimakasih.

a.n. KEPALA DINAS PENDIDIKAN,  
KEPALA BIDANG PEMBINAAN SMA DAN  
PKLK

ZULKIFLI, S.Pd, M.Pd  
PEMBINA Tk.I  
NIP. 19700210 199801 1 001

Tembusan :

1. Kepala Bagian Tata Usaha Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
2. Mahasiswa yang bersangkutan;



**PEMERINTAH ACEH**  
**DINAS PENDIDIKAN**  
**SMA NEGERI 1 MEUKEK**



Jln. Tapaktuan – Blang PidieKuta Baro Meukek Kode Pos 23754  
Telp (0656) 322355 Email : sman 1 [meuke@yahoo.co.id](mailto:meuke@yahoo.co.id) Website: <http://sman1meukek.sch>

**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**

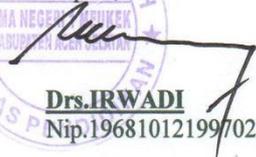
Nomor : 421.3 / 98 /2018

Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Meukek Kabupaten Aceh Selatan, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : LIA MONICA  
NIM : 140204088  
Jurusan / Program Studi : Pendidikan Fisika  
Jenjang : STRATA I ( S-1 )

Benar yang namanya tersebut di atas telah melakukan Penelitian Skripsi pada SMA Negeri 1 Meukek sejak tanggal 15 Oktober s/d 08 November 2018 dengan judul Skripsi **“MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED INSTRUCTION (PBI) PADA MATERI PENGUKURAN DAN KETIDAKPASTIAN KELAS X DI SMAN 1 MEUKEK”**

Demikian surat ini dibuat untuk dapat di pergunakan sebagaimana mestinya.

Meukek, 10 November 2018  
Kepala,  
  
**Drs. IRWADI**  
Nip.196810121997021004



Lampiran 5

**Data Nilai *Pre-test Post-test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

1. Kelas Eksperimen

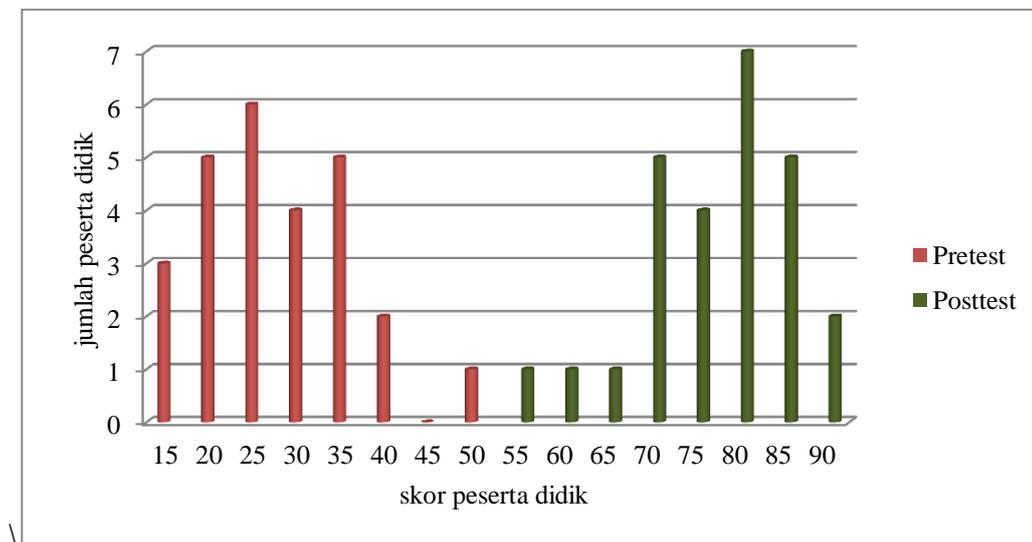
**Tabel Data Kelas Eksperimen**

<b>Kode Nama Peserta Didik</b>	<b><i>Pre-test</i></b>	<b><i>Post-test</i></b>
AF	25	65
AM	40	85
CN	30	70
DB	20	55
DR	40	75
FSN	25	60
HH	30	70
MV	35	75
MM	15	75
MAS	20	70
M	20	80
PB	35	90
RN	35	80
RF	20	90
RPS	15	85
RAP	25	85
RS	15	80
RZ	35	85
SIH	20	80
SB	25	70
SM	35	70
SS	50	80
VR	25	85
WH	30	80
YTB	30	80
YI	25	75

*Sumber: Hasil Penelitian di Kelas X MIA 3*

Berdasarkan tabel diatas bahwa tahap *pre-test* skor jangkauan peserta didik adalah dari 15-50. Semua peserta didik (100%) tidak dapat mencapai nilai kriteria ketuntasan minimum (KKM), yang berarti nilai mereka berada di bawah 75. Sedangkan pada tahap *post-test* skor jangkauan peserta didik adalah dari 55-90, itu menunjukkan bahwa skornya lebih baik daripada *pre-test*. Hal ini terlihat

bahwa setelah diberi perlakuan dengan model pembelajaran PBI, peserta didik yang mendapat skor dibawah 75 yaitu 8 orang, skor yang mereka dapatkan jauh lebih baik daripada sebelumnya. Peserta didik yang berhasil mencapai nilai kelulusan adalah 18 orang.



**Gambar Grafik Perbandingan Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Peserta didik Kelas Eksperimen**

## 2. Kelas Kontrol

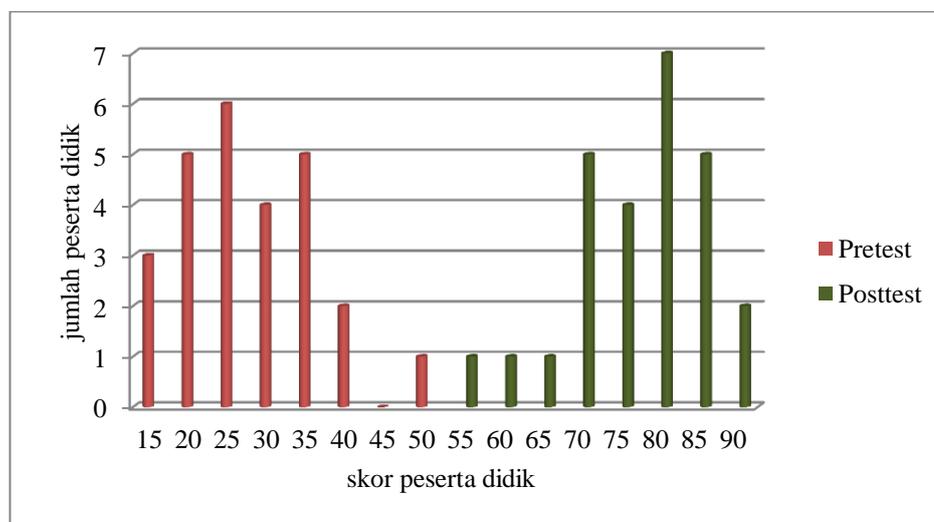
**Tabel Data Kelas Kontrol**

Kode Nama Peserta Didik	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
AR	15	70
AD	20	65
AA	30	70
AF	25	60
AM	25	65
DI	40	75
DM	20	65
EH	15	60
FA	40	90
FJ	30	75
FM	35	65
INA	25	55
KA	30	70

M	50	85
MG	15	65
MA	35	55
MAM	30	60
MIA	15	65
MN	15	65
MRS	20	70
MI	25	70
SR	25	75
TIMA	35	60
TNI	35	65
ZS	30	55
Z	25	70

Sumber: Hasil Penelitian di kelas X MIA 2

Berdasarkan tabel diatas bahwa tahap *pre-test* skor jangkauan peserta didik adalah dari 15-50. Semua peserta didik (100%) tidak dapat mencapai nilai kriteria ketuntasan minimum (KKM), yang berarti nilai mereka berada di bawah 75. Sedangkan pada tahap *post-test* skor jangkauan peserta didik adalah dari 55-90, itu menunjukkan bahwa skornya lebih baik dari tahap *pre-test*.



**Gambar Grafik Perbandingan Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Peserta didik Kelas Kontrol**

*Lampiran 6*

**Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)**

**Sekolah** : SMAN 1 Meukek  
**Mata Pelajaran** : Fisika  
**Kelas/Semester** : X/1 (ganjil)  
**Materi Pokok** : Pengukuran  
**Alokasi Waktu** : 3 x 45 menit

**A. Kompetensi Inti**

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta

menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya 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 menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

### B. Kompetensi Dasar/Indikator Pencapaian

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian
3.2 Menerapkan prinsip-prinsip pengukuran besaran fisis, ketepatan, ketelitian, dan angka penting, serta notasi ilmiah	3.2.1 Menjelaskan pengertian pengukuran 3.2.2 Menyebutkan macam-macam alat ukur 3.2.3 Menyebutkan fungsi alat-alat ukur 3.2.4 Menentukan ketelitian alat ukur panjang 3.2.5 Menyebutkan macam-macam besaran pokok dan besaran turunan beserta satuannya 3.2.6 Menentukan hasil pengukuran 3.2.7 Menentukan angka penting dari hasil pengukuran
4.2 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis berikut ketelitiannya dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat serta mengikuti kaidah angka penting untuk suatu penyelidikan ilmiah	4.2.1 Melakukan pengukuran beberapa benda menggunakan alat ukur baku (panjang) LKPD I 4.2.2 Mendata besaran-besaran yang dikenal dalam kehidupan sehari-hari beserta satuannya LKPD II 4.2.3 Melakukan operasi bilangan dengan angka penting LKPD III

### **C. Tujuan Pembelajaran**

- 3.2.1 Peserta didik mampu menjelaskan pengertian pengukuran
- 3.2.2 Peserta didik mampu menyebutkan macam-macam alat ukur
- 3.2.3 Peserta didik mampu menyebutkan fungsi alat-alat ukur
- 3.2.4 Peserta didik mampu menentukan ketelitian alat ukur panjang
- 3.2.5 Peserta didik mampu menyebutkan macam-macam besaran pokok dan besaran turunan beserta satuannya
- 3.2.6 Peserta didik mampu menentukan hasil pengukuran
- 3.2.7 Peserta didik mampu menentukan angka penting dari hasil pengukuran
- 4.2.1 Peserta didik mampu melakukan pengukuran beberapa benda menggunakan alat ukur baku (panjang) (LKPD I)
- 4.2.2 Peserta didik mampu mendata besaran-besaran yang dikenal dalam kehidupan sehari-hari beserta satuannya (LKPD II)
- 4.2.3 Peserta didik mampu melakukan operasi bilangan dengan angka penting (LKPD III)

### **D. Materi Pembelajaran**

#### **1. Pengukuran**

Dalam kehidupan sehari-hari pengukuran sering dilakukan. Jika seseorang melakukan pengukuran terhadap benda dengan menggunakan penggaris atau mistar pada dasarnya orang itu sedang membandingkan besaran benda yang diukur dengan besaran

panjang pada penggaris. Dengan kata lain, pengukuran adalah kegiatan membandingkan suatu besaran dengan besaran sejenis sebagai satuan.

### **a. Alat Ukur Panjang**

#### **1) Mistar**

Jarak antara dua gores pendek berdekatan pada mistar yang biasa anda gunakan adalah 1 mm atau 0,1 cm. Nilai tersebut menyatakan skala terkecil mistar. Jadi, skala terkecil mistar adalah 1 mm atau 0,1 cm. Ketidakpastian mistar adalah setengah dari skala terkecilnya.

$$\frac{1}{2} \times 1 \text{ mm} = 0,5 \text{ mm atau } 0,05 \text{ cm}$$

Mistar dapat digunakan untuk mengukur panjang buku atau panjang pensil.

#### **2) Jangka Sorong**

Jangka sorong umumnya digunakan untuk mengukur diameter dalam suatu benda, misalnya diameter dalam cincin. Adapun penggunaan jangka sorong untuk mengukur diameter luar suatu benda, misalnya diameter kelereng.

Jangka sorong terdiri dari dua bagian, yaitu rahang tetap dan rahang geser. Jangka sorong juga terdiri dari dua skala, yaitu skala utama yang tertera pada rahang tetap dan skala nonius (atau *vernier*) yang tertera pada rahang geser. Sepuluh

skala utama memiliki panjang 1 cm, sedangkan 10 skala nonius memiliki panjang 0,9 cm. Beda satu skala nonius dengan satu skala utama adalah  $0,1\text{ cm} - 0,09\text{ cm} = 0,01\text{ cm}$  atau 0,1 mm. Jadi, skala terkecil jangka sorong adalah 0,1 mm atau 0,01 cm. Ketidakpastian jangka sorong adalah setengah dari skala terkecilnya.

$$\frac{1}{2} \times 0,1\text{ mm} = 0,05\text{ mm atau } 0,005\text{ cm.}$$

Jangka sorong dapat digunakan untuk mengukur diameter kelereng atau tebal keping logam dengan lebih teliti (akurat).

### 3) Mikrometer Sekrup

Skala utama tertera pada selubung dalam yang tidak bergerak dan skala nonius tertera pada selubung luar yang dapat bergerak maju dan mundur. Jika selubung luar anda putar lengkap 1 kali, rahang geser dan juga selubung luar maju atau mundur 0,5 mm. Selubung luar memiliki 50 skala hingga 1 skala pada selubung luar sama dengan jarak maju atau mundur rahang geser sejauh  $\frac{0,5\text{ mm}}{50} = 0,01\text{ mm}$ . Jadi, skala terkecil mikrometer sekrup adalah 0,01 mm atau 0,001 cm.

Ketidakpastian mikrometer sekrup adalah setengah dari skala terkecilnya.

$$\frac{1}{2} \times 0,01\text{ mm} = 0,005\text{ mm atau } 0,0005\text{ cm}$$

Mikrometer sekrup dapat digunakan untuk mengukur tebal selembaar kertas atau diameter kawat tipis dengan teliti (akurat).

### **b. Mengukur Besaran Massa**

Massa benda diukur menggunakan neraca atau timbangan. Terdapat beberapa jenis neraca, seperti neraca pasar, neraca lengan, neraca Ohaus tiga lengan, neraca Ohaus empat lengan, dan neraca digital.

Pada neraca Ohaus tiga lengan, tiap lengan memiliki skala yang dilengkapi dengan beban geser sebagai berikut.

- a. Lengan tengah memiliki skala 0-500 gram.
- b. Lengan belakang memiliki skala 0-100 gram.
- c. Lengan depan memiliki skala 0-10 gram.

Hasil pengukuran massa dengan neraca Ohaus tiga lengan adalah jumlah dari hasil pembacaan pada skala ketiga lengan.

### **c. Mengukur Besaran Waktu**

Untuk mengukur waktu biasanya kita menggunakan arloji atau jam. Alat ukur waktu yang lain adalah *stopwatch*. Contoh penggunaan *stopwatch* antara lain untuk mengukur lama waktu tempuh lomba lari jarak pendek, mengukur lama waktu tempuh pada perlombaan balap mobil, motor, sepeda, pacuan kuda, dan lain-lain. *Stopwatch* memiliki ketelitian sampai 0,1 s.

## 2. Besaran dan Satuan

### a. Besaran Fisis

Dalam pembelajaran fisika, banyak sekali kegiatan pengukuran yang kita lakukan, misalnya mengukur *panjang*, *massa*, *volume*, *suhu*, *kuat arus listrik*, dan sebagainya.

Saat melakukan pengukuran, sebenarnya kita membandingkan sesuatu yang kita ukur dengan alat yang kita gunakan sebagai acuan (standar). Hasil pengukuran yang dapat dinyatakan dengan angka disebut *besaran*, sedangkan acuan yang digunakan disebut *satuan*.

Besaran dalam fisika jumlahnya sangat banyak, dibagi dalam dua golongan, yaitu besaran pokok atau besaran dasar dan besaran turunan atau besaran terjabar.

#### 1) Besaran Pokok dan Satuannya

Besaran pokok adalah besaran yang satuannya telah ditetapkan terlebih dahulu untuk menetapkan satuan besaran-besaran yang lain.

Secara lengkap, besaran-besaran pokok dalam SI dicantumkan pada Tabel berikut:

No	Besaran Pokok	Lambang	Satuan	Lambang
1	Panjang	<i>L</i>	meter	m
2	Massa	m	kilogram	kg
3	Waktu	t	sekon	s
4	Arus listrik	I	ampere	A
5	Suhu	T	kelvin	K
6	Intensitas cahaya	I	kandela	cd
7	Jumlah zat	N	mol	mol

No	Besaran Pokok Tambahan	Lambang	Satuan	Lambang
1	Sudut datar	-	radian	Rad
2	Sudut ruang	-	steradian	sr

## 2) Besaran Turunan

Besaran turunan adalah besaran yang satuannya diturunkan atau dijabarkan dari satuan besaran pokok. Satuan-satuan besaran turunan disebut satuan turunan atau satuan terjabar. Besaran turunan yang dijabarkan dari besaran pokok kadang-kadang tidak hanya dijabarkan dari satu macam besaran pokok, tetapi dapat juga dari dua atau lebih besaran pokok. Tabel berikut menyajikan beberapa contoh besaran turunan, berikut satuannya dalam SI.

No	Besaran	Lambang Besaran	Satuan Turunan	Nama Satuan	Lambang Satuan
1	Luas	A	$m^2$	-	-
2	Kecepatan	V	$m.s^{-1}$	-	-
3	Percepatan	a	$m.s^{-2}$	-	-
4	Gaya	F	$kg.m.s^{-2}$	Newton	N
5	Usaha	W	N.m	Joule	J
6	Daya	P	$J.s^{-1}$	Watt	W
7	Tekanan	p	$N.m^{-2}$	Pascal	Pa
8	Massa jenis	$\rho$	$Kg.m^{-3}$	-	-

### 3. Angka Penting

#### a. Notasi Ilmiah

Pengukuran dalam fisika terbentang mulai dari ukuran partikel yang sangat kecil, seperti massa elektron hingga ukuran yang sangat besar, seperti massa Bumi. Penulisan hasil pengukuran massa sangat kecil maupun sangat besar ini memerlukan tempat yang lebar dan sering salah dalam penulisannya. Untuk mengatasi masalah tersebut, kita dapat menggunakan *notasi ilmiah* atau notasi baku.

Dalam *notasi ilmiah*, hasil pengukuran dinyatakan sebagai berikut.

#### Notasi ilmiah

$$a, \dots \times 10^n$$

dengan

a = bilangan asli mulai dari 1 sampai dengan 9

n = eksponen dan merupakan bilangan bulat

Dalam Persamaan 2.1

a, . . . disebut *bilangan penting*,

$10^n$  disebut *orde besar*.

Dengan notasi ilmiah, massa elektron menjadi seperti berikut.

0,000 000 000 000 000 000 000 000 000 911 kg

Geser koma ke kanan melalui **31** angka, ditulis  **$9,11 \times 10^{-31}$  kg** dengan *bilangan penting* = 9,11 dan *orde besar* =  $10^{-31}$ .

Adapun massa bumi menjadi seperti berikut.

6 000 000 000 000 000 000 000 000, kg

Geser koma **ke kiri** melalui 24 angka, ditulis  **$6 \times 10^{24}$  kg** dengan *bilangan penting* = 6 dan *orde besar* =  $10^{24}$ .

### **b. Aturan Angka Penting**

Angka penting adalah semua angka yang diperoleh dari hasil pengukuran yang terdiri atas angka eksak dan satu angka terakhir yang ditaksir (atau diragukan).

Dalam *notasi ilmiah*, semua angka yang ditampilkan sebelum orde besar termasuk angka penting.

Alternatif lain untuk menyatakan banyak angka penting adalah dengan memberi garis dibawah angka 0 yang masih termasuk angka penting.

Akhirnya, dapat kita rangkum aturan-aturan tentang angka penting yang dapat kita gunakan untuk menentukan banyak angka penting pada suatu hasil pengukuran, seperti ditunjukkan pada kotak berikut.

- Aturan-aturan angka penting
  1. Semua angka bukan nol adalah angka penting
  2. Angka nol yang terletak diantara dua angka bukan nol termasuk angka penting
  3. Semua angka nol yang terletak pada deretan akhir dari angka-angka yang ditulis dibelakang koma desimal termasuk angka penting
  4. Angka-angka nol yang digunakan hanya untuk tempat titik desimal adalah bukan angka penting
  5. Bilangan-bilangan puluhan, ratusan, ribuan, dan seterusnya yang memiliki angka-angka nol pada deretan akhir harus dituliskan dalam *notasi ilmiah* agar jelas apakah angka-angka nol tersebut termasuk angka penting atau bukan. Sebagai alternatif, dapat juga digunakan garis di bawah angka yang masih termasuk angka penting

### **1) Aturan Penjumlahan dan Pengurangan**

Angka-angka penting dalam penjumlahan dan pengurangan ditentukan berdasarkan tempat titik desimal. Misalnya, sebuah batang dengan panjang 140 mm ditambahkan ke batang lain dengan panjang 3,0 m dan Anda ingin menentukan panjang totalnya dengan menyamakan satuan ke meter sehingga diperoleh  $(0,140 \text{ m}) + (3,0 \text{ m}) = 3,140 \text{ m}$ . Akan tetapi, Anda tidak tahu apa-apa tentang angka pada titik desimal kedua dan ketiga dari batang yang panjangnya 3,0\*\*. Dengan demikian,

Anda tidak dapat mengetahui penjumlahan teliti sampai bilangan yang tempat desimalnya paling kecil dari semua bilangan yang terlibat dalam penjumlahan, panjang gabungan batang adalah 3,1 m baik 3 dan 1 merupakan angka-angka penting. Dengan penjumlahan bersusun ke bawah, tampak 3,1 m diperoleh dari aturan bahwa dalam penjumlahan (juga berlaku untuk pengurangan), hasilnya hanya boleh mengandung satu angka taksiran.

## **2) Aturan Perkalian dan Pembagian**

Jika Anda melakukan operasi hitung perkalian atau pembagian yang melibatkan beberapa bilangan penting, hasil akhirnya hanya boleh mengandung angka penting sebanyak angka penting dari bilangan penting yang angka pentingnya paling sedikit dari semua bilangan penting yang terlibat dalam operasi. Misalnya, Anda mengalikan tiga bilangan penting: bilangan I memiliki 3 angka penting, bilangan II memiliki 4 angka penting, dan bilangan III memiliki 2 angka penting. Hasil akhir hanya boleh memiliki 2 angka penting, yaitu sebanyak bilangan penting III yang memiliki angka penting paling sedikit.

Hasil perkalian atau pembagian antara bilangan penting dengan bilangan eksak hanya boleh memiliki angka penting sebanyak angka penting pada bilangan pentingnya. Misalnya, tinggi satu batu bata adalah 8,95 cm. Tinggi 25 tumpukan batu bata =  $25 \times 8,95 \text{ cm} = 223,75 \text{ cm} = 224 \text{ cm}$  (ditulis dalam tiga angka penting).

### 3) Pembulatan

Aturan pembulatan angka adalah sebagai berikut.

- 1) Apabila angka yang akan dibulatkan lebih besar dari 5 maka dibulatkan ke atas.
- 2) Apabila angka yang akan dibulatkan lebih kecil dari 5 maka dibulatkan ke bawah.
- 3) Apabila angka yang akan dibulatkan sama dengan 5. Dibulatkan ke atas jika angka sebelumnya ganjil dan dibulatkan ke bawah jika angka sebelumnya genap.

### E. Metode Pembelajaran

Model : Pembelajaran Berbasis Masalah (PBI)

Pendekatan : Saintifik

Metode : Demonstrasi, diskusi dan eksperimen

**F. Media** : LKPD, Buku Cetak, Spidol, Papan Tulis

### G. Sumber Belajar

1. Kanginan, Marthen. Fisika untuk SMA/MA kelas X. Jakarta : Erlangga. 2013, hal 38.
2. Buku lain yang relevan dan internet jika tersedia.

## H. Langkah-Langkah Pembelajaran

### Pertemuan Pertama

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<b>Pendahuluan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan mengajak peserta didik untuk berdoa sebelum memulai pelajaran</li> <li>• Guru mengecek kondisi kelas dan menyapa peserta didik</li> <li>• Guru memberikan soal <i>Pre-test</i></li> <li>• Guru melakukan apersepsi dengan mengingat hal-hal yang berkaitan dengan pengukuran dalam kehidupan sehari-hari, seperti: sebelum menjahit baju, apa yang pertama kali dilakukan oleh seorang penjahit? Motivasi: Guru mengarahkan jawaban peserta didik tentang pengukuran.</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menjawab salam dan berdoa sebelum belajar</li> <li>• Peserta didik menjawab soal <i>Pre-test</i> yang diberikan guru</li> <li>• Peserta didik mendengarkan apa yang disampaikan guru</li> <li>• Peserta didik menjawab pertanyaan guru</li> <li>• Peserta didik mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan guru</li> </ul>	20 menit
<b>Kegiatan Inti</b> <b>Fase I:</b> <b>Orientasi peserta didik pada masalah</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mendemonstrasikan materi tentang pengukuran</li> </ul>	<b>Mengamati</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mengamati demonstrasi dari guru</li> </ul>	60 menit

<b>Fase II: Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagi kelompok belajar peserta didik</li> <li>• Guru membagikan LKPD kepada peserta didik</li> </ul>	<b>Menanya</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik membentuk kelompok yang telah ditentukan oleh guru</li> </ul>	
<b>Fase III: Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing peserta didik mencoba dan membaca petunjuk dari LKPD berdasarkan kelompok</li> </ul>	<b>Mengumpulkan informasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mengkaji LKPD sesuai dengan petunjuk yang diberikan guru</li> </ul>	
<b>Fase IV: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing peserta didik dalam pengolahan LKPD</li> <li>• Guru membimbing peserta didik dalam melakukan eksperimen</li> <li>• Guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil LKPD</li> </ul>	<b>Mengasosiasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik dalam kelompok mengolah data sesuai LKPD</li> <li>• Peserta didik melakukan eksperimen</li> <li>• Perwakilan dari peserta didik mempresentasikan hasil LKPD</li> </ul>	
<b>Fase V: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyuruh perwakilan peserta didik untuk menyimpulkan pembelajaran</li> </ul>	<b>Mengkomunikasikan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menyimpulkan pelajaran</li> </ul>	
<b>Kegiatan Penutup</b>	<p style="text-align: center;"><b>Penutup</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru merefleksikan pembelajaran</li> <li>• Guru menugaskan peserta didik mempelajari materi yang berikutnya</li> <li>• Guru menutup pembelajaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mendengar arahan dari guru</li> </ul>	10 menit

## Pertemuan Kedua

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<b>Pendahuluan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan mengajak peserta didik untuk berdoa sebelum memulai pelajaran</li> <li>• Guru mengecek kondisi kelas dan menyapa peserta didik</li> <li>• Guru memberikan apersepsi: <i>ibu pergi ke sekolah itu jaln kaki, tidak menggunakan kendaraan. Jaraknya tidak terlalu jauh dari rumah ke sekolah, kira-kira 10 km. Nah, apa arti 10? Dan apa pula arti km?</i> Motivasi: Guru mengarahkan jawaban peserta didik tentang materi yang diajarkan</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menjawab salam dan berdoa sebelum belajar</li> <li>• Peserta didik mendengarkan apa yang disampaikan guru</li> <li>• Peserta didik menjawab pertanyaan guru</li> <li>• Peserta didik mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan guru.</li> </ul>	20 menit
<b>Kegiatan Inti</b> <b>Fase I: Orientasi peserta didik pada masalah</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan masalah yang kontekstual sesuai dengan materi yang disampaikan</li> </ul>	<b>Mengamati</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mendengarkan apa yang disampaikan guru</li> </ul>	60 menit
<b>Fase II:</b> <b>Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagi kelompok belajar peserta didik</li> <li>• Guru membagikan LKPD kepada peserta didik</li> </ul>	<b>Menanya</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik membentuk kelompok yang telah ditentukan oleh guru.</li> </ul>	

<b>Fase III: Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing peserta didik mencoba dan membaca petunjuk dari LKPD berdasarkan kelompok</li> </ul>	<b>Mengumpulkan informasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mengkaji LKPD sesuai dengan petunjuk yang diberikan guru.</li> </ul>	
<b>Fase IV: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing peserta didik dalam pengolahan LKPD</li> <li>• Guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil LKPD</li> </ul>	<b>Mengasosiasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik dalam kelompok mengolah data sesuai LKPD.</li> <li>• Perwakilan dari peserta didik mempresentasikan hasil LKPD.</li> </ul>	
<b>Fase V: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyuruh perwakilan peserta didik untuk menyimpulkan pembelajaran</li> </ul>	<b>Mengkomunikasikan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menyimpulkan pelajaran.</li> </ul>	
<b>Kegiatan Penutup</b>	<p style="text-align: center;"><b>Penutup</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru merefleksikan pembelajaran</li> <li>• Guru menugaskan peserta didik mempelajari materi yang berikutnya</li> <li>• Guru menutup pembelajaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mendengar arahan dari guru.</li> </ul>	10 menit

### Pertemuan Ketiga

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<b>Pendahuluan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan mengajak peserta didik untuk berdoa sebelum memulai pelajaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menjawab salam dan berdoa sebelum belajar</li> <li>• Peserta didik mendengarkan apa yang disampaikan guru</li> </ul>	20 menit

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengecek kondisi kelas dan menyapa peserta didik</li> <li>• Guru memberikan apersepsi: <i>Berapa banyak angka yang harus kita tulis dari hasil pengukuran? Dengan cara apa kita menentukannya?</i> Motivasi: Guru mengarahkan jawaban peserta didik tentang materi yang diajarkan</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menjawab pertanyaan guru</li> <li>• Peserta didik mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan guru</li> </ul>	
<b>Kegiatan Inti</b> <b>Fase I: Orientasi peserta didik pada masalah</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan materi pembelajaran</li> </ul>	<b>Mengamati</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mendengarkan apa yang disampaikan guru</li> </ul>	60 menit
<b>Fase II: Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagi kelompok belajar peserta didik</li> <li>• Guru membagikan LKPD kepada peserta didik</li> </ul>	<b>Menanya</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik membentuk kelompok yang telah ditentukan oleh guru</li> </ul>	
<b>Fase III: Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing peserta didik mencoba dan membaca petunjuk dari LKPD berdasarkan kelompok</li> </ul>	<b>Mengumpulkan informasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mengkaji LKPD sesuai dengan petunjuk yang diberikan guru</li> </ul>	
<b>Fase IV: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing peserta didik dalam pengolahan LKPD</li> <li>• Guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil LKPD</li> </ul>	<b>Mengasosiasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik dalam kelompok mengolah data sesuai LKPD</li> <li>• Perwakilan dari peserta didik mempresentasikan hasil LKPD</li> </ul>	

<b>Fase V: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyuruh perwakilan peserta didik untuk menyimpulkan pembelajaran</li> </ul>	<b>Mengkomunikasikan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menyimpulkan pelajaran</li> </ul>	
<b>Kegiatan Penutup</b>	<p style="text-align: center;"><b>Penutup</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru merefleksikan pembelajaran</li> <li>• Guru memberikan soal <i>Post-Test</i></li> <li>• Guru menutup pembelajaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mendengar arahan dari guru</li> <li>• Peserta didik menjawab soal <i>Post-Test</i> yang diberikan guru</li> </ul>	10 menit

### I. Penilaian Hasil Belajar

Teknik penilaian : Tes tertulis (*Pre-test dan Post-test*)

### J. Instrumen Penelitian Hasil Belajar

Penilaian hasil belajar : Tes tertulis

Meukek, 25 September 2018

Peneliti

**Lia Monica**

NIM: 140204088

**LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN  
PEMBELAJARAN (RPP)**

Mata Pelajaran : Fisika

Materi Petunjuk :

1. Saya mohon, kiranya Bapak / Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi RPP yang saya susun.
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon Bapak / Ibu memberikan tanda ceklis pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak / Ibu.
3. Untuk revisi-revisi, Bapak / Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi atau menuliskannya pada kolom saran yang telah disediakan.

Skala penilaian:

- 1 = tidak valid
- 2 = kurang valid
- 3 = valid
- 4 = sangat valid

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1	<b>Format RPP</b> 1. Sesuai format kurikulum 2013 2. Kesesuaian penjabaran antara KD ke dalam indikator 3. Kesesuaian urutan indikator terhadap pencapaian KD 4. Kejelasan rumusan indikator 5. Kesesuaian antara banyaknya indikator dengan waktu yang			✓ ✓ ✓ ✓ ✓	

	disediakan				
2	<b>Isi RPP</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menggambarkan kesesuaian metode pembelajaran dengan langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan</li> <li>2. Langkah-langkah pembelajaran dirumuskan dengan jelas dan mudah dipahami</li> </ol>			<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
3	<b>Bahasa</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa Indonesia yang baku</li> <li>2. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif</li> <li>3. Bahasa mudah dipahami</li> </ol>			<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
4	<b>Waktu</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kejelasan alokasi waktu setiap kegiatan / fase pembelajaran</li> <li>2. Rasionalitas alokasi waktu untuk setiap kegiatan / fase pembelajaran</li> </ol>			<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
5	<b>Metode Penyajian</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dukungan strategi dalam pencapaian indikator</li> <li>2. Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap pencapaian indikator</li> <li>3. Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap proses pemahaman konsep</li> </ol>			<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
6	<b>Manfaat Lembar RPP</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dapat digunakan sebagai pedoman</li> </ol>			<input checked="" type="checkbox"/>	

	untuk pelaksanaan pembelajaran				
	2. Dapat digunakan untuk menilai keberhasilan belajar			✓	

Penilaian secara umum (berilah tanda X)

Format rencana pelaksanaan pembelajaran ini:

- a. Sangat baik
- b. Baik
- c. Kurang baik
- d. Tidak baik

Catatan:

*Perlu pengisian jenis dan indikator*  
*Wg mgs. Deepa*

Banda Aceh, 02 Oktober 2018

Validator,

*[Signature]*  
*Amnat Balni*  
 NIP. 197208011991051001.

**LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN  
PEMBELAJARAN (RPP)**

Mata Pelajaran : Fisika

Materi Petunjuk :

1. Saya mohon, kiranya Bapak / Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi RPP yang saya susun.
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon Bapak / Ibu memberikan tanda ceklis pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak / Ibu.
3. Untuk revisi-revisi, Bapak / Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi atau menuliskannya pada kolom saran yang telah disediakan.

Skala penilaian:

- 1 = tidak valid  
 2 = kurang valid  
 3 = valid  
 4 = sangat valid

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1	<b>Format RPP</b>				
	1. Sesuai format kurikulum 2013				✓
	2. Kesesuaian penjabaran antara KD ke dalam indikator				✓
	3. Kesesuaian urutan indikator terhadap pencapaian KD				✓
	4. Kejelasan rumusan indikator			✓	
	5. Kesesuaian antara banyaknya indikator dengan waktu yang			✓	

	disediakan				
2	<b>Isi RPP</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menggambarkan kesesuaian metode pembelajaran dengan langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan</li> <li>2. Langkah-langkah pembelajaran dirumuskan dengan jelas dan mudah dipahami</li> </ol>			✓	✓
3	<b>Bahasa</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa Indonesia yang baku</li> <li>2. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif</li> <li>3. Bahasa mudah dipahami</li> </ol>		✓	✓	✓
4	<b>Waktu</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kejelasan alokasi waktu setiap kegiatan / fase pembelajaran</li> <li>2. Rasionalitas alokasi waktu untuk setiap kegiatan / fase pembelajaran</li> </ol>		✓	✓	
5	<b>Metode Penyajian</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dukungan strategi dalam pencapaian indikator</li> <li>2. Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap pencapaian indikator</li> <li>3. Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap proses pemahaman konsep</li> </ol>		✓	✓	✓
6	<b>Manfaat Lembar RPP</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dapat digunakan sebagai pedoman</li> </ol>				✓

	untuk pelaksanaan pembelajaran				
	2. Dapat digunakan untuk menilai keberhasilan belajar				✓

Penilaian secara umum (berilah tanda X)

Format rencana pelaksanaan pembelajaran ini:

- a. Sangat baik
- b. Baik
- c. Kurang baik
- d. Tidak baik

Catatan:

*Soewarno*

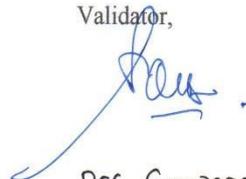
.....

.....

.....

Banda Aceh, 25 September 2018

Validator,



Drs. Soewarno, M. Si  
NIP. 195609131985031003

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK  
(LKPD) 01**

Tanggal :

Nama anggota :

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

**A. Indikator** : Melakukan pengukuran beberapa benda menggunakan alat ukur baku (panjang)

**B. Alat dan Bahan** :

1. Mistar
2. Jangka sorong
3. Mikrometer sekrup
4. Buku
5. Uang logam

**C. Langkah-Langkah Percobaan** :

1. Siapkan alat dan bahan praktikum!
2. Ukurlah panjang buku menggunakan alat ukur yang sesuai dan catat hasilnya pada tabel data.
3. Ulangi langkah 2 sebanyak 3 kali
4. Ukurlah diameter uang logam menggunakan alat ukur yang sesuai dan catat hasilnya pada tabel data.

5. Ulangi langkah 4 sebanyak 3 kali
6. Ukurlah tebal uang logam menggunakan alat ukur yang sesuai dan catat hasilnya pada tabel data.
7. Ulangi langkah 6 sebanyak 3 kali

#### D. Data Percobaan

1. Tabel hasil pengukuran panjang buku

Pengukuran Ke	$x_i$	$x_i^2$
1		
2		
3		
$\Sigma N = 3$	$\Sigma x_i =$	$\Sigma x_i^2 =$

2. Tabel hasil pengukuran diameter uang logam

Pengukuran Ke	$x_i$	$x_i^2$
1		
2		
3		
$\Sigma N = 3$	$\Sigma x_i =$	$\Sigma x_i^2 =$

## 3. Tabel hasil pengukuran tebal uang logam

Pengukuran Ke	$x_i$	$x_i^2$
1		
2		
3		
$\Sigma N = 3$	$\Sigma x_i =$	$\Sigma x_i^2 =$

**E. Pertanyaan**

Setelah melakukan percobaan, maka jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini:

1. Apakah semua alat ukur yang disediakan bisa digunakan untuk mengukur panjang buku, diameter uang logam, dan tebal uang logam? Jelaskan alasanmu!

.....

.....

.....

.....

.....

**F. Kesimpulan**

.....

.....

.....

.....

.....

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK****(LKPD) 02**

Tanggal :

Nama anggota :

6. ....
7. ....
8. ....
9. ....
10. ....

**G. Indikator** : Mendata besaran-besaran yang dikenal dalam kehidupan sehari-hari beserta satuannya

**H. Alat dan Bahan** : Buku sumber (Fisika kelas X semester 1)

**I. Langkah-Langkah Percobaan** :

8. Data besaran-besaran yang sudah anda kenal dalam kehidupan sehari-hari!
9. Tuliskan besaran dan satuannya ke dalam tabel 1!
10. Dari data yang telah disebutkan/ditulis, bedakan mana yang termasuk besaran pokok dan besaran turunan?

**J. Data**

Tabel 1

No	Data Besaran	Satuan
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Tabel 2

No	Besaran Pokok	Besaran Turunan
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

**K. Pertanyaan**

Setelah melakukan percobaan, maka jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini:

2. Tuliskan satuan dari besaran-besaran turunan di bawah ini!
  - a. Luas = Panjang x Lebar
  - b. Kecepatan =  $\frac{\text{Perubahan jarak}}{\text{Perubahan waktu}}$
  - c. Percepatan =  $\frac{\text{Perubahan kecepatan}}{\text{Perubahan waktu}}$
  - d. Gaya = Massa x Percepatan

- e.  $\text{Debit} = \frac{\text{Volum}}{\text{Waktu}}$
- f.  $\text{Usaha} = \text{Gaya} \times \text{Perpindahan}$
- g.  $\text{Tekanan} = \frac{\text{Gaya}}{\text{Luas}}$
- h.  $\text{Daya} = \frac{\text{Usaha}}{\text{Waktu}}$
- i.  $\text{Momentum} = \text{Massa} \times \text{Kecepatan}$

## L. Kesimpulan

.....

.....

.....

.....

.....

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK**  
**(LKPD) 03**

<p>Tanggal :</p> <p>Nama anggota :</p> <p>11. ....</p> <p>12. ....</p> <p>13. ....</p> <p>14. ....</p> <p>15. ....</p>
--

**M. Indikator** : Melakukan operasi bilangan dengan angka penting

**N. Alat dan Bahan** :

1. Mistar dengan skala cm .... 1 buah
2. Potongan benda yang akan diukur

**O. Langkah-Langkah Percobaan** :

11. Ukurlah panjang potongan benda dengan mistar
12. Masukkan data hasil pengukuran pada tabel (tabel 1)
13. Berikut diberikan tabel data yang sudah dilengkapi (tabel 2)
14. Pelajarilah dengan teliti contoh pada tabel 2 sehingga anda dapat menemukan aturan penulisan angka penting
15. Lengkapi tabel 3

**P. Data**

Tabel 1

<b>Alat ukur</b>	<b>Angka yang terbaca pada skala</b>	<b>Angka yang melebihi skala</b>	<b>Hasil pengukuran</b>
Mistar dengan skala cm			

Tabel 2

<b>Besaran yang diukur</b>	<b>Hasil pengukuran</b>	<b>Angka penting</b>	<b>Notasi ilmiah</b>	<b>Ordo besaran</b>
Panjang meja	1,50 m	3	$1,5 \times 10^2$ cm	$10^2$
Diameter tabung	3,250 mm	4	$3,250 \times 10$ mm	10
Massa bola besi	20,02 kg	4	$2,002 \times 10^4$ gr	$10^4$
Kecepatan pesawat	$200 \text{ ms}^{-1}$	1	$2 \times 10^2 \text{ ms}^{-1}$	$10^2$

Tabel 3

<b>Besaran yang diukur</b>	<b>Hasil pengukuran</b>	<b>Angka penting</b>	<b>Notasi ilmiah</b>	<b>Ordo besaran</b>
Volume air	$12,5 \text{ cm}^3$			
Massa jenis air	$1000 \text{ kg/m}^3$			
Luas penampang kawat	$0,008 \text{ m}^2$			
Tinggi badan	170,02 cm			

**Q. Pertanyaan**

Setelah melakukan percobaan, maka jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini:

3. Jelaskan apa yang dimaksud dengan angka penting!

.....  
.....  
.....

**R. Kesimpulan**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**LEMBAR VALIDASI  
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**

Mata Pelajaran : Fisika

Materi Petunjuk :

1. Saya mohon, kiranya Bapak / Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi RPP yang saya susun.
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon Bapak / Ibu memberikan tanda ceklis pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak / Ibu.
3. Untuk revisi-revisi, Bapak / Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi atau menuliskannya pada kolom saran yang telah disediakan.

Skala penilaian:

- 1 = tidak valid
- 2 = kurang valid
- 3 = valid
- 4 = sangat valid

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1	<b>Format LKPD</b> 1. Kejelasan pembagian materi 2. Kemenarikan			✓ ✓	
2	<b>Isi RPP</b> 1. Isi sesuai dengan kurikulum dan RPP 2. Kebenaran konsep dan materi 3. Sesuai urutan materi 4. Sesuai dengan model yang digunakan			✓ ✓ ✓ ✓	
3	<b>Bahasa dan Penulisan</b>				

	1. Soal yang dirumuskan dengan bahasa yang sederhana dan tidak menimbulkan penafsiran ganda 2. Menggunakan istilah-istilah yang mudah dipahami 3. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa Indonesia yang baku			<input checked="" type="checkbox"/>  <input checked="" type="checkbox"/>  <input checked="" type="checkbox"/>	
--	--	--	--	---	--

Penilaian secara umum (berilah tanda X)

Format rencana pelaksanaan pembelajaran ini:

- e. Sangat baik
- f. Baik
- g. Kurang baik
- h. Tidak baik

Catatan:

*Alex am Baik dan layak digunakan*

.....

.....

Banda Aceh, 02 Oktober 2018

Validator,



*Samudra Bahari*  
 NIP. 197208011999050001

**LEMBAR VALIDASI  
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**

Mata Pelajaran : Fisika

Materi Petunjuk :

1. Saya mohon, kiranya Bapak / Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi RPP yang saya susun.
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon Bapak / Ibu memberikan tanda ceklis pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak / Ibu.
3. Untuk revisi-revisi, Bapak / Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi atau menuliskannya pada kolom saran yang telah disediakan.

Skala penilaian:

- 1 = tidak valid
- 2 = kurang valid
- 3 = valid
- 4 = sangat valid

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1	<b>Format LKPD</b> 1. Kejelasan pembagian materi 2. Kemenarikan			✓	✓
2	<b>Isi RPP</b> 1. Isi sesuai dengan kurikulum dan RPP 2. Kebenaran konsep dan materi 3. Sesuai urutan materi 4. Sesuai dengan model yang digunakan			✓	✓ ✓ ✓
3	<b>Bahasa dan Penulisan</b>				

	1. Soal yang dirumuskan dengan bahasa yang sederhana dan tidak menimbulkan penafsiran ganda 2. Menggunakan istilah-istilah yang mudah dipahami 3. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa Indonesia yang baku			✓   ✓	✓
--	--	--	--	----------------	---

Penilaian secara umum (berilah tanda X)

Format rencana pelaksanaan pembelajaran ini:

- e. Sangat baik
- f. Baik
- g. Kurang baik
- h. Tidak baik

Catatan:

ok

Banda Aceh, 3 September 2018

Validator,



Drs. Sawarno, M.Si

Nip. 195609131985031003

Lampiran 10

**Angket Respon Peserta Didik Terhadap Perangkat Pembelajaran dan Pelaksanaan Pembelajaran menggunakan Model Pembelajaran PBI  
(Problem Based Instruction)**

**Nama Sekolah** : SMAN 1 Meukek  
**Mata Pelajaran** : Fisika  
**Materi Pokok** : Pengukuran dan Ketidakpastian  
**Nama Siswa** :  
**Kelas/Semester** : /  
**Hari/Tanggal** : /

**Petunjuk:**

Berikan tanda (√) pada kolom yang tersedia sesuai pendapatmu.

Keterangan:

SS : Sangat Setuju

TS : Tidak Setuju

S : Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

No	Pertanyaan	SS	S	TS	STS
1	Model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> dapat menghilangkan rasa bosan saat proses belajar				
2	Saya lebih mudah memahami materi yang diajarkan guru dengan menggunakan model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i>				
3	Model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> dapat meningkatkan keaktifan peserta didik				
4	Model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> sangat cocok diterapkan pada materi pengukuran dan ketidakpastian				
5	Model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> sangat cocok diterapkan pada materi lain				
6	Saya lebih suka belajar kelompok dibandingkan belajar individual				
7	Dalam pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> setiap anggota kelompok bisa				

	saling berpartisipasi				
8	Bersama kelompok saya lebih mudah menyelesaikan tugas yang diberikan oleh pendidik				
9	Dengan model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> peserta didik menjadi lebih berkonsentrasi dalam belajar				
10	Model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> akan lebih menyenangkan jika diterapkan pada setiap mata pelajaran				

**LEMBAR VALIDASI ANGKET RESPON PESERTA DIDIK  
MENGUNAKAN MODEL PBI (*PROBLEM BASED INSTRUCTION*) DI  
SMAN 1 MEUKEK**

**Petunjuk**

Berilah tanda silang (x) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian Anda jika:

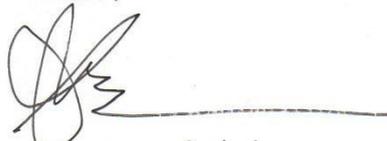
Skor 2 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

Skor 1 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 0 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

No	Skor Validasi	Skor Validasi	Skor Validasi
1	2 ✓	1	0
2	2 ✓	1	0
3	2 ✓	1	0
4	2 ✓	1	0
5	2 ✓	1	0
6	2 ✓	1	0
7	2 ✓	1	0
8	2 ✓	1	0
9	2 ✓	1	0
10	2 ✓	1	0

Banda Aceh, 02 Oktober 2018  
Validator,

  
Samsul Bahri  
Nip. 197208011999050001

**LEMBAR VALIDASI ANGKET RESPON PESERTA DIDIK  
MENGUNAKAN MODEL PBI (*PROBLEM BASED INSTRUCTION*) DI  
SMAN 1 MEUKEK**

**Petunjuk**

Berilah tanda silang (x) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian Anda jika:

Skor 2 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

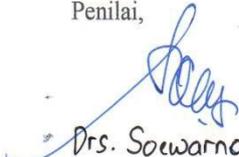
Skor 1 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 0 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

No	Skor Validasi	Skor Validasi	Skor Validasi
1	<del>2</del>	1	0
2	<del>2</del>	1	0
3	<del>2</del>	1	0
4	<del>2</del>	1	0
5	<del>2</del>	1	0
6	<del>2</del>	1	0
7	<del>2</del>	1	0
8	<del>2</del>	1	0
9	<del>2</del>	1	0
10	<del>2</del>	1	0

Banda Aceh, 25 September 2018

Penilai,

  
Drs. Soewarno, M.Si  
Nip. 195609131985031003

Lampiran 12

**KISI-KISI SOAL DAN KUNCI JAWABAN**

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Pengukuran dan Ketidakpastian

<b>Indikator</b>	<b>Butir Soal</b>	<b>Kunci Jawaban</b>	<b>Aspek Kognitif</b>
3.1.1 Menjelaskan pengertian pengukuran	1. Kegiatan membandingkan suatu besaran yang diukur dengan alat ukur yang digunakan sebagai satuan adalah.... a. Besaran b. Besaran pokok c. Besaran turunan d. Pengukuran e. Alat ukur	<b>d</b>	<b>C<sub>1</sub></b>
	2. Benda yang bentuknya tidak beraturan, volumenya diukur dengan menggunakan.... a. Neraca b. Gelas ukur c. Mikrometer d. Gelas kaca e. Stopwatch	<b>b</b>	<b>C<sub>1</sub></b>
	3. Suatu pengukuran akan berguna jika dinyatakan dengan.... a. Angka b. Satuan	<b>c</b>	<b>C<sub>1</sub></b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>c. Angka dan satuan</li> <li>d. Awalan dan satuan</li> <li>e. Besaran</li> </ul>		
3.1.2 Menyebutkan macam-macam alat ukur	<ul style="list-style-type: none"> <li>4. Untuk mengukur tebal kertas, supaya hasil pengukurannya lebih teliti, maka menggunakan alat... <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Jangka sorong</li> <li>b. Mistar</li> <li>c. Mikrometer sekrup</li> <li>d. Respirometer</li> <li>e. Penggaris dengan skala cm</li> </ul> </li> <li>5. Untuk mengukur ketebalan suatu bahan seperti kaca, agar teliti harus digunakan alat, yaitu.... <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Penggaris dengan skala cm</li> <li>b. Mistar dengan skala cm</li> <li>c. Jangka sorong</li> <li>d. Mikrometer sekrup</li> <li>e. Respinometer</li> </ul> </li> <li>6. Alat yang dapat digunakan untuk mengukur kedalaman atau mengukur diameter tabung, baik diameter dalam maupun luar adalah.... <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mistar</li> <li>b. Meteran</li> <li>c. Jangka sorong</li> <li>d. Mikroskop</li> <li>e. Mikrometer sekrup</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>c</b></p> <p><b>d</b></p> <p><b>c</b></p>	<p><b>C<sub>3</sub></b></p> <p><b>C<sub>3</sub></b></p> <p><b>C<sub>3</sub></b></p>

<p>3.1.3 Menyebutkan fungsi alat-alat ukur</p>	<p>7. Sebuah pipa berbentuk silinder berongga dengan diameter dalam 1,6 mm dan diameter luar 2,1 mm. Alat yang tepat untuk mengukur diameter dalam pipa tersebut adalah....  a. Mistar  b. Altimeter  c. Mikrometer  d. Amperemeter  e. Jangka sorong</p> <p>8. Berikut ini adalah pengukuran yang mampu dilakukan dengan baik menggunakan jangka sorong, <i>kecuali</i>....  a. Mengukur kedalaman  b. Mengukur tingkat/step  c. Mengukur diameter dalam  d. Mengukur kerataan/kedataran  e. Mengukur diameter luar</p>	<p><b>e</b></p> <p><b>d</b></p>	<p><b>C<sub>3</sub></b></p> <p><b>C<sub>2</sub></b></p>
<p>3.1.4 Menentukan ketelitian alat ukur panjang</p>	<p>9. Skala terkecil dari alat-alat ukur panjang seperti mistar, jangka sorong dan mikrometer sekrup adalah....  a. 1 mm; 0,1 mm; 0,01 mm  b. 0,5 mm; 0,1 mm; 0,01 mm  c. 0,1 mm; 0,01 mm; 0,001 mm  d. 0,5 mm; 0,05 mm; 0,005 mm  e. 0,5 mm; 0,01 mm; 0,001 mm</p>	<p><b>a</b></p>	<p><b>C<sub>2</sub></b></p>

	<p>10. Jangka sorong dapat digunakan untuk mengukur besaran panjang hingga ketelitian....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>0,1 cm</li> <li>0,1 mm</li> <li>0,05 cm</li> <li>0,05 mm</li> <li>0,005 mm</li> </ol>	<b>b</b>	<b>C<sub>2</sub></b>																		
<p>3.1.5 Menyebutkan macam-macam besaran pokok dan besaran turunan beserta satuannya</p>	<p>11. Perhatikan tabel berikut!</p> <table border="1" data-bbox="488 676 1279 1002"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Besaran</th> <th>Satuan dalam SI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Jumlah zat</td> <td>Mole</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Suhu</td> <td>Celcius</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Waktu</td> <td>Sekon</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Panjang</td> <td>Km</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Massa</td> <td>Gram</td> </tr> </tbody> </table> <p>Pasangan yang benar adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 dan 2</li> <li>1 dan 3</li> <li>2 dan 3</li> <li>2 dan 4</li> <li>3 dan 5</li> </ol> <p>12. Diantara kelompok besaran berikut, yang termasuk kelompok besaran pokok dalam Sistem Internasional adalah....</p>	No	Besaran	Satuan dalam SI	1	Jumlah zat	Mole	2	Suhu	Celcius	3	Waktu	Sekon	4	Panjang	Km	5	Massa	Gram	<b>b</b>	<b>C<sub>3</sub></b>
No	Besaran	Satuan dalam SI																			
1	Jumlah zat	Mole																			
2	Suhu	Celcius																			
3	Waktu	Sekon																			
4	Panjang	Km																			
5	Massa	Gram																			
		<b>d</b>	<b>C<sub>3</sub></b>																		

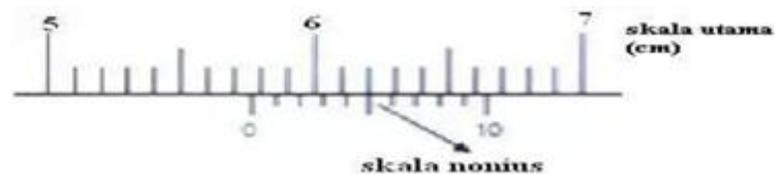
	<p>a. Suhu, volume, massa jenis, dan kuat arus  b. Kuat arus, panjang, waktu dan massa jenis  c. Panjang, luas, waktu dan jumlah zat  d. Kuat arus, intensitas cahaya, suhu dan waktu  e. Intensitas cahaya, kecepatan, percepatan, dan waktu</p> <p>13. Dibawah ini yang merupakan satuan besaran pokok adalah....  a. Newton, meter, sekon  b. Meter, sekon, watt  c. Kilogram, kelvin, meter  d. Newton, kilogram, kelvin  e. Kelvin, joule, watt</p> <p>14. Kelompok besaran dibawah ini yang merupakan kelompok besaran turunan adalah....  a. Panjang, lebar dan luas  b. Kecepatan, percepatan dan gaya  c. Kuat arus, suhu, dan usaha  d. Kecepatan, berat dan suhu  e. Intensitas cahaya, banyaknya mol dan volume</p> <p>15. Yang merupakan satuan dari besaran pokok dalam SI adalah....  a. cm, kg, dan sekon  b. cm, g, dan sekon  c. m, kg, dan sekon  d. m, g, dan sekon  e. cm, g, dan kg</p>	<p><b>c</b></p> <p><b>b</b></p> <p><b>c</b></p>	<p><b>C<sub>3</sub></b></p> <p><b>C<sub>3</sub></b></p> <p><b>C<sub>3</sub></b></p>
--	---	---	---

	<p>16. Dalam sistem besaran berikut ini, yang termasuk besaran pokok dalam SI adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Berat</li> <li>Muatan listrik</li> <li>Volume</li> <li>Suhu</li> <li>Kecepatan</li> </ol>	<b>d</b>	<b>C<sub>3</sub></b>
	<p>17. Besaran-besaran berikut ini yang merupakan besaran turunan adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Gaya, kecepatan, dan panjang</li> <li>Berat, daya dan waktu</li> <li>Massa, waktu, dan percepatan</li> <li>Berat, energi, dan massa</li> <li>Tekanan, gaya dan berat</li> </ol>	<b>e</b>	<b>C<sub>3</sub></b>
	<p>18. Besaran berikut yang tidak termasuk besaran pokok adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Panjang</li> <li>Massa</li> <li>Waktu</li> <li>Suhu</li> <li>Muatan listrik</li> </ol>	<b>e</b>	<b>C<sub>3</sub></b>
	<p>19. Besaran berikut yang tidak termasuk besaran turunan adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Massa jenis</li> <li>Momentum</li> <li>Jumlah zat</li> <li>Tekanan</li> <li>Usaha</li> </ol>	<b>c</b>	<b>C<sub>3</sub></b>

	<p>20. Pasangan besaran, satuan dan alat ukur dibawah ini yang tepat adalah....</p> <table border="1" data-bbox="555 453 1272 683"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Besaran</th> <th>Satuan SI</th> <th>Alat ukur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a</td> <td>Panjang</td> <td>Km</td> <td>Mikrometer</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>Kuat arus</td> <td>Ampere</td> <td>Mistar</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>Berat</td> <td>N</td> <td>Jangka sorong</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>Massa</td> <td>Kg</td> <td>Neraca Ohaus</td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>Waktu</td> <td>Jam</td> <td>Stopwatch</td> </tr> </tbody> </table>	No	Besaran	Satuan SI	Alat ukur	a	Panjang	Km	Mikrometer	b	Kuat arus	Ampere	Mistar	c	Berat	N	Jangka sorong	d	Massa	Kg	Neraca Ohaus	e	Waktu	Jam	Stopwatch	<b>d</b>	<b>C<sub>3</sub></b>
No	Besaran	Satuan SI	Alat ukur																								
a	Panjang	Km	Mikrometer																								
b	Kuat arus	Ampere	Mistar																								
c	Berat	N	Jangka sorong																								
d	Massa	Kg	Neraca Ohaus																								
e	Waktu	Jam	Stopwatch																								
<p>3.1.6 Menentukan hasil pengukuran</p>	<p>21. Sebuah sepeda motor bergerak dengan kecepatan sebesar 72 km/jam jika dinyatakan dalam satuan Internasional (SI) maka kecepatan sepeda motor adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>20 \text{ ms}^{-1}</math></li> <li><math>30 \text{ ms}^{-1}</math></li> <li><math>24 \text{ ms}^{-1}</math></li> <li><math>36 \text{ ms}^{-1}</math></li> <li><math>15 \text{ ms}^{-1}</math></li> </ol> <p>22. Sebuah balok diukur ketebalannya dengan jangka sorong. Skala nonius yang ditunjukkan bernilai 0.9 cm dan skala utama bernilai 4.5 cm. Berapakah besar hasil pengukuran....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3,19 cm</li> <li>3,14 cm</li> <li>3,10 cm</li> </ol>	<b>a</b>	<b>C<sub>4</sub></b>																								
		<b>d</b>	<b>C<sub>2</sub></b>																								

- d. 4,509 cm  
e. 3,00 cm

23. Perhatikan gambar berikut!



Gambar tersebut menunjukkan hasil pengukuran diameter tabung menggunakan jangka sorong. Berdasarkan gambar tersebut hasil yang benar adalah....

- a. 5,70 cm  
b. 5,75 cm  
c. 5,76 cm  
d. 5,86 cm  
e. 6,30 cm

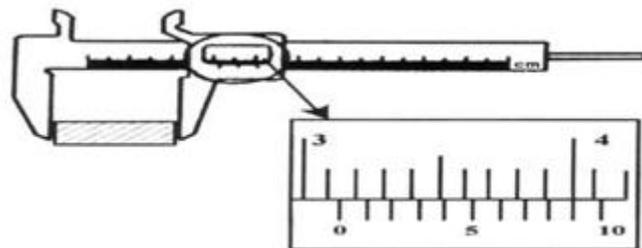
24. Sebuah balok diukur ketebalannya dengan jangka sorong. Skala yang ditunjukkan dari hasil pengukuran tampak pada gambar. Besarnya hasil pengukuran adalah....

**b**

**C<sub>4</sub>**

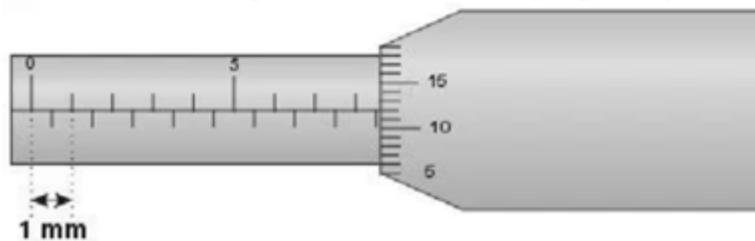
**a**

**C<sub>4</sub>**



- a. 3,19 cm
- b. 3,14 cm
- c. 3,10 cm
- d. 3,04 cm
- e. 3,00 cm

25. Gambar berikut menampilkan hasil pengukuran mikrometer terhadap sebuah diameter bola logam kecil, maka nilai yang ditunjukkan adalah....



- a. 8,62 mm
- b. 8,50 mm
- c. 8,52 mm
- d. 8,12 mm

**a**

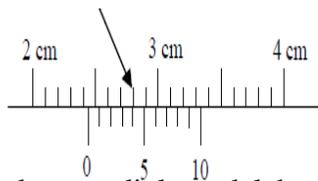
**C<sub>4</sub>**

**c**

**C<sub>4</sub>**

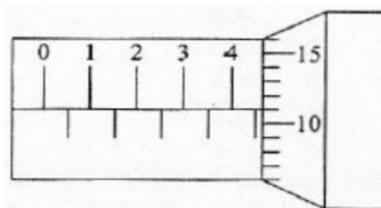
e. 9,12 mm

26. Posisi skala utama dan skala nonius sebuah jangka sorong ditunjukkan seperti pada gambar berikut:



Panjang benda yang diukur adalah....

- a. 2,40 cm  
 b. 2,42 cm  
 c. 2,44 cm  
 d. 2,50 cm  
 e. 2,80 cm
27. Gambar berikut menampilkan hasil pengukuran mikrometer terhadap sebuah diameter bola logam kecil, maka nilai yang ditunjukkan adalah....



- a. 4,59 mm  
 b. 4,60 mm  
 c. 4,61 mm  
 d. 4,62 mm

**c**

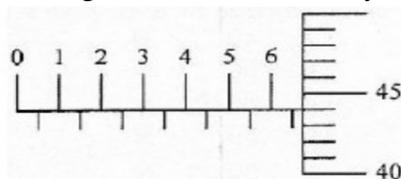
**C<sub>4</sub>**

**b**

**C<sub>4</sub>**

e. 4,63 mm

28. Gambar berikut menampilkan hasil pengukuran mikrometer terhadap sebuah diameter bola logam kecil, maka nilai yang ditunjukkan adalah....



- a. 6,59 mm  
 b. 6,94 mm  
 c. 6,61 mm  
 d. 6,62 mm  
 e. 6,63 mm

29. Jika suatu telur ditimbang massanya 75,0 gram, maka 40 butir telur adalah....

- a.  $3,0 \cdot 10^3$  gram  
 b.  $3,00 \cdot 10^3$  gram  
 c.  $3,000 \cdot 10^3$  gram  
 d.  $3 \cdot 10^4$  gram  
 e.  $3 \cdot 10^3$  gram

30. Seorang murid menimbang serbuk NaCl sebanyak 45,87 g. jika serbuk tersebut dibagi kedalam tiga wadah dengan jumlah yang sama besar, masing-masing wadah akan mendapat bagian sebanyak....

- a. 15,142 g  
 b. 15,14 g

**e**

**C<sub>3</sub>**

**d**

**C<sub>3</sub>**

	<p>c. 15,8 g d. 15,29 g e. 1,5 g</p>		
<p>3.1.7 Menentukan angka penting dari hasil pengukuran</p>	<p>31. Semua angka yang diperoleh dari hasil pengukuran adalah.... a. Angka taksiran b. Angka penting c. Angka sajian d. Angka turunan e. Angka pokok</p> <p>32. Pada pengukuran panjang benda diperoleh hasil pengukuran 0,07060 m. Banyaknya angka penting hasil pengukuran tersebut adalah... a. Dua b. Tiga c. Empat d. Lima e. Enam</p> <p>33. Hasil pengukuran panjang dan lebar suatu bidang persegi panjang masing-masing 12,73 cm dan 6,5 cm. Menurut aturan penulisan angka penting, luas bidang tersebut adalah.... a. 82,74 cm<sup>2</sup> b. 82,745 cm<sup>2</sup></p>	<p><b>b</b></p> <p><b>c</b></p> <p><b>e</b></p>	<p><b>C<sub>1</sub></b></p> <p><b>C<sub>3</sub></b></p> <p><b>C<sub>4</sub></b></p>

	<p>c. <math>82,75 \text{ cm}^2</math> d. <math>82,8 \text{ cm}^2</math> e. <math>83 \text{ cm}^2</math></p> <p>34. Dibawah ini yang memiliki 4 angka penting, <i>kecuali</i>.... a. 1000 b. 0,001 c. 1200 d. 1,001 e. 2000</p> <p>35. Hasil perkalian dari <math>3,33 \text{ cm} \times 1,1 \text{ cm}</math> menurut aturan angka penting adalah... a. <math>3,6 \text{ cm}^2</math> b. <math>3,66 \text{ cm}^2</math> c. <math>3,660 \text{ cm}^2</math> d. <math>3,663 \text{ cm}^2</math> e. <math>3,7 \text{ cm}^2</math></p> <p>36. Pada pengukuran panjang benda diperoleh hasil pengukuran <math>0,304 \text{ cm}</math>. Banyaknya angka penting hasil pengukuran tersebut adalah.... a. 2 b. 3 c. 4 d. 5 e. 6</p>	<p><b>d</b></p> <p><b>e</b></p> <p><b>b</b></p>	<p><b>C<sub>2</sub></b></p> <p><b>C<sub>3</sub></b></p> <p><b>C<sub>2</sub></b></p>
--	---	---	---

**LEMBAR VALIDASI SOAL TEST MENGGUNAKAN MODEL PBI  
(PROBLEM BASED INSTRUCTION) DI SMAN 1 MEUKEK**

**Petunjuk**

Berilah tanda silang (x) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian Anda jika:

Skor 2 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

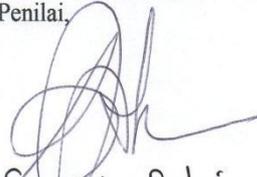
Skor 1 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 0 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

No	Skor Validasi	Skor Validasi	Skor Validasi
1	2 ✓	1	0
2	2	1 ✓	0
3	2 ✓	1	0
4	2 ✓	1	0
5	2 ✓	1	0
6	2 ✓	1	0
7	2 ✓	1	0
8	2 ✓	1	0
9	2 ✓	1	0
10	2 ✓	1	0
11	2 ✓	1	0
12	2 ✓	1	0
13	2 ✓	1	0
14	2 ✓	1	0
15	2 ✓	1	0
16	2 ✓	1	0
17	2 ✓	1	0
18	2 ✓	1	0
19	2 ✓	1	0
20	2 ✓	-1	0
21	2 ✓	1	0
22	2 ✓	1	0
23	2 ✓	1	0
24	2 ✓	1	0

25	2 ✓	1	0
26	2 ✓	1	0
27	2 ✓	1	0
28	2 ✓	1	0
29	2 ✓	1	0
30	2 ✓	1	0
31	2 ✓	1	0
32	2 ✓	1	0
33	2 ✓	1	0
34	2 ✓	1	0
35	2 ✓	1	0
36	2 ✓	1	0

Banda Aceh, 02 Oktober 2018  
Penilai,



Samsul Bahri  
NIP. 197208011999050001

**LEMBAR VALIDASI SOAL TEST MENGGUNAKAN MODEL PBI  
(PROBLEM BASED INSTRUCTION) DI SMAN 1 MEUKEK**

**Petunjuk**

Berilah tanda silang (x) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian Anda jika:

Skor 2 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

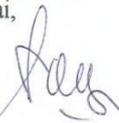
Skor 1 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 0 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

No	Skor Validasi	Skor Validasi	Skor Validasi
1	<del>2</del>	1	0
2	<del>2</del>	1	0
3	2	<del>1</del>	0
4	<del>2</del>	1	0
5	<del>2</del>	1	0
6	<del>2</del>	1	0
7	2	<del>1</del>	0
8	<del>2</del>	1	0
9	<del>2</del>	1	0
10	<del>2</del>	1	0
11	<del>2</del>	1	0
12	<del>2</del>	1	0
13	<del>2</del>	1	0
14	<del>2</del>	1	0
15	<del>2</del>	1	0

16	<del>2</del>	1	0
17	<del>2</del>	1	0
18	<del>2</del>	1	0
19	<del>2</del>	1	0
20	<del>2</del>	1	0
21	<del>2</del>	1	0
22	<del>2</del>	1	0
23	<del>2</del>	1	0
24	<del>2</del>	1	0
25	<del>2</del>	1	0
26	<del>2</del>	1	0
27	<del>2</del>	1	0
28	<del>2</del>	1	0
29	<del>2</del>	1	0
30	<del>2</del>	1	0
31	<del>2</del>	1	0
32	<del>2</del>	1	0
33	<del>2</del>	1	0
34	<del>2</del>	1	0
35	<del>2</del>	1	0
36	<del>2</del>	1	0

Banda Aceh, 25 September 2018  
Penilai,



Drs. Soewarno, M.S;

Nip. 195609131985031003

*Lampiran 14*

**Soal Pre-Test**

Nama :

Kelas :

Mata Pelajaran :

**Petunjuk Umum**

1. Periksa dan bacalah soal dengan teliti sebelum anda bekerja
  2. Gunakan waktu dengan efektif dan efisien
  3. Berilah tanda silang (X) pada huruf a, b, c, d dan jawaban yang menurut anda benar
- 
1. Kegiatan membandingkan suatu besaran yang diukur dengan alat ukur yang digunakan sebagai satuan adalah....
    - a. Besaran
    - b. Besaran pokok
    - c. Besaran turunan
    - d. Pengukuran
    - e. Alat ukur
  2. Benda yang bentuknya tidak beraturan, volumenya diukur dengan menggunakan....
    - a. Neraca
    - b. Gelas ukur
    - c. Mikrometer
    - d. Gelas kaca
    - e. Stopwatch
  3. Untuk mengukur tebal kertas, supaya hasil pengukurannya lebih teliti, maka menggunakan alat...
    - a. Jangka sorong
    - b. Mistar
    - c. Mikrometer sekrup
    - d. Respirometer
    - e. Penggaris dengan skala cm
  4. Alat yang dapat digunakan untuk mengukur kedalaman atau mengukur diameter tabung, baik diameter dalam maupun luar adalah....

- a. Mistar
  - b. Meteran
  - c. Jangka sorong
  - d. Mikroskop
  - e. Mikrometer sekrup
5. Sebuah pipa berbentuk silinder berongga dengan diameter dalam 1,6 mm dan diameter luar 2,1 mm. Alat yang tepat untuk mengukur diameter dalam pipa tersebut adalah....
- a. Mistar
  - b. Altimeter
  - c. Mikrometer
  - d. Amperemeter
  - e. Jangka sorong
6. Skala terkecil dari alat-alat ukur panjang seperti mistar, jangka sorong dan mikrometer sekrup adalah....
- a. 1 mm; 0,1 mm; 0,01 mm
  - b. 0,5 mm; 0,1 mm; 0,01 mm
  - c. 0,1 mm; 0,01 mm; 0,001 mm
  - d. 0,5 mm; 0,05 mm; 0,005 mm
  - e. 0,5 mm; 0,01 mm; 0,001 mm
7. Jangka sorong dapat digunakan untuk mengukur besaran panjang hingga ketelitian....
- a. 0,1 cm
  - b. 0,1 mm
  - c. 0,05 cm
  - d. 0,05 mm
  - e. 0,005 mm

8. Perhatikan table berikut!

No	Besaran	Satuan dalam SI
1	Jumlah zat	Mole
2	Suhu	Celcius
3	Waktu	Sekon
4	Panjang	Km
5	Massa	Gram

Pasangan yang benar adalah....

- a. 1 dan 2
  - b. 1 dan 3
  - c. 2 dan 3
  - d. 2 dan 4
  - e. 3 dan 5
9. Dibawah ini yang merupakan satuan besaran pokok adalah....
- a. Newton, meter, sekon
  - b. Meter, sekon, watt
  - c. Kilogram, kelvin, meter
  - d. Newton, kilogram, kelvin
  - e. Kelvin, joule, watt
10. Kelompok besaran dibawah ini yang merupakan kelompok besaran turunan adalah....
- a. Panjang, lebar dan luas
  - b. Kecepatan, percepatan dan gaya
  - c. Kuat arus, suhu, dan usaha
  - d. Kecepatan, berat dan suhu
  - e. Intensitas cahaya, banyaknya mol dan volume
11. Pasangan besaran, satuan dan alatukur dibawah ini yang tepat adalah....

No	Besaran	Satuan SI	Alatukur
A	Panjang	Km	Mikrometer
B	Kuat arus	Ampere	Mistar
C	Berat	N	Jangka sorong
D	Massa	Kg	Neraca Ohaus
E	Waktu	Jam	Stopwatch

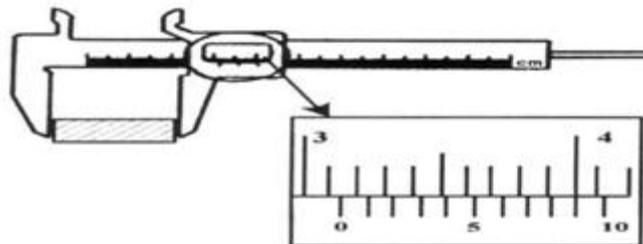
12. Sebuah sepeda motor bergerak dengan kecepatan sebesar 72 km/jam jika dinyatakan dalam satuan Internasional (SI) maka kecepatan sepeda motor adalah....
- a.  $20 \text{ ms}^{-1}$
  - b.  $30 \text{ ms}^{-1}$
  - c.  $24 \text{ ms}^{-1}$
  - d.  $36 \text{ ms}^{-1}$
  - e.  $15 \text{ ms}^{-1}$

13. Perhatikan gambar berikut!

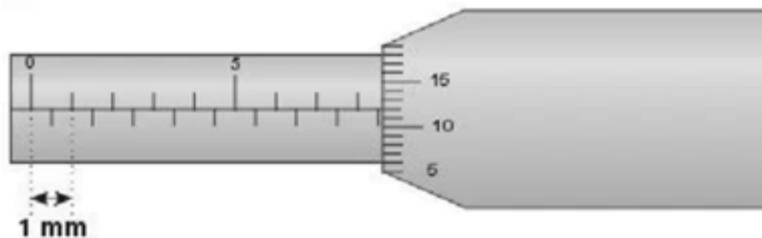


Gambar tersebut menunjukkan hasil pengukuran diameter tabung menggunakan jangka sorong. Berdasarkan gambar tersebut hasil yang benar adalah....

- a. 5,70 cm
  - b. 5,75 cm
  - c. 5,76 cm
  - d. 5,86 cm
  - e. 6,30 cm
14. Sebuah balok diukur ketebalannya dengan jangka sorong. Skala yang ditunjukkan dari hasil pengukuran tampak pada gambar. Besarnya hasil pengukuran adalah....

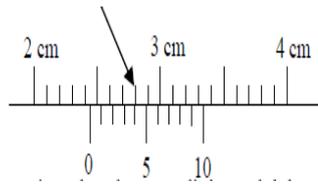


- a. 3,19 cm
  - b. 3,14 cm
  - c. 3,10 cm
  - d. 3,04 cm
  - e. 3,00 cm
15. Gambar berikut menampilkan hasil pengukuran mikrometer terhadap sebuah diameter bola logam kecil, maka nilai yang ditunjukkan adalah....



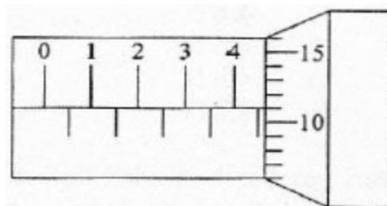
- a. 8,62 mm
- b. 8,50 mm
- c. 8,52 mm
- d. 8,12 mm
- e. 9,12 mm

16. Posisi skala utama dan skala nonius sebuah jangka sorong ditunjukkan seperti pada gambar berikut:

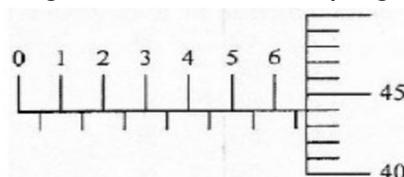


Panjang benda yang diukur adalah....

- a. 2,40 cm
  - b. 2,42 cm
  - c. 2,44 cm
  - d. 2,50 cm
  - e. 2,80 cm
17. Gambar berikut menampilkan hasil pengukuran mikrometer terhadap sebuah diameter bola logam kecil, maka nilai yang ditunjukkan adalah....



- a. 4,59 mm
  - b. 4,60 mm
  - c. 4,61 mm
  - d. 4,62 mm
  - e. 4,63 mm
18. Gambar berikut menampilkan hasil pengukuran mikrometer terhadap sebuah diameter bola logam kecil, maka nilai yang ditunjukkan adalah....



- a. 6,59 mm
  - b. 6,94 mm
  - c. 6,61 mm
  - d. 6,62 mm
  - e. 6,63 mm
19. Hasil pengukuran panjang dan lebar suatu bidang persegi panjang masing-masing 12,73 cm dan 6,5 cm. Menurut aturan penulisan angka penting, luas bidang tersebut adalah....
- a. 82,74 cm<sup>2</sup>
  - b. 82,745 cm<sup>2</sup>
  - c. 82,75 cm<sup>2</sup>
  - d. 82,8 cm<sup>2</sup>
  - e. 83 cm<sup>2</sup>
20. Hasil perkalian dari 3,33 cm x 1,1 cm menurut aturan angka penting adalah...
- a. 3,6 cm<sup>2</sup>
  - b. 3,66 cm<sup>2</sup>
  - c. 3,660 cm<sup>2</sup>
  - d. 3,663 cm<sup>2</sup>
  - e. 3,7 cm<sup>2</sup>

**JAWABAN SOAL**

- |       |       |
|-------|-------|
| 1. D  | 11.D  |
| 2. B  | 12.A  |
| 3. C  | 13. B |
| 4. C  | 14. A |
| 5. E  | 15. A |
| 6. A  | 16. C |
| 7. B  | 17. C |
| 8. B  | 18. B |
| 9. C  | 19. E |
| 10. B | 20. E |

*Lampiran 15*

**Soal Post-Test**

Nama :

Kelas :

Mata Pelajaran :

**Petunjuk Umum**

1. Periksa dan bacalah soal dengan teliti sebelum anda bekerja
2. Gunakan waktu dengan efektif dan efisien
3. Berilah tanda silang (X) pada huruf a, b, c, d dan e pada jawaban yang menurut anda benar

1. Kegiatan membandingkan suatu besaran yang diukur dengan alat ukur yang digunakan sebagai satuan adalah....
  - a. Besaran
  - b. Besaran pokok
  - c. Besaran turunan
  - d. Pengukuran
  - e. Alat ukur
2. Benda yang bentuknya tidak beraturan, volumenya diukur dengan menggunakan....
  - a. Neraca
  - b. Gelas ukur
  - c. Mikrometer
  - d. Gelas kaca
  - e. Stopwatch
3. Untuk mengukur tebal kertas, supaya hasil pengukurannya lebih teliti, maka menggunakan alat...
  - a. Jangka sorong
  - b. Mistar
  - c. Mikrometer sekrup
  - d. Respirometer
  - e. Penggaris dengan skala cm
4. Alat yang dapat digunakan untuk mengukur kedalaman atau mengukur diameter tabung, baik diameter dalam maupun luar adalah....

- a. Mistar
  - b. Meteran
  - c. Jangka sorong
  - d. Mikroskop
  - e. Mikrometer sekrup
5. Sebuah pipa berbentuk silinder berongga dengan diameter dalam 1,6 mm dan diameter luar 2,1 mm. Alat yang tepat untuk mengukur diameter dalam pipa tersebut adalah....
    - a. Mistar
    - b. Altimeter
    - c. Mikrometer
    - d. Amperemeter
    - e. Jangka sorong
  6. Skala terkecil dari alat-alat ukur panjang seperti mistar, jangka sorong dan mikrometer sekrup adalah....
    - a. 1 mm; 0,1 mm; 0,01 mm
    - b. 0,5 mm; 0,1 mm; 0,01 mm
    - c. 0,1 mm; 0,01 mm; 0,001 mm
    - d. 0,5 mm; 0,05 mm; 0,005 mm
    - e. 0,5 mm; 0,01 mm; 0,001 mm
  7. Jangka sorong dapat digunakan untuk mengukur besaran panjang hingga ketelitian....
    - a. 0,1 cm
    - b. 0,1 mm
    - c. 0,05 cm
    - d. 0,05 mm
    - e. 0,005 mm

8. Perhatikan tabel berikut!

No	Besaran	Satuan dalam SI
1	Jumlah zat	Mole
2	Suhu	Celcius
3	Waktu	Sekon
4	Panjang	Km
5	Massa	Gram

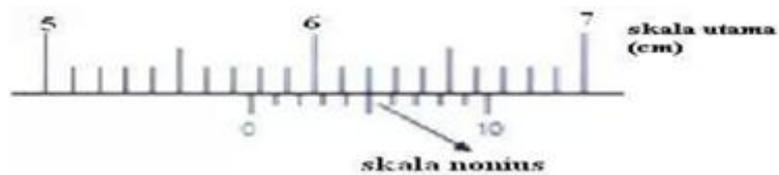
Pasangan yang benar adalah....

- a. 1 dan 2
  - b. 1 dan 3
  - c. 2 dan 3
  - d. 2 dan 4
  - e. 3 dan 5
9. Dibawah ini yang merupakan satuan besaran pokok adalah....
- a. Newton, meter, sekon
  - b. Meter, sekon, watt
  - c. Kilogram, kelvin, meter
  - d. Newton, kilogram, kelvin
  - e. Kelvin, joule, watt
10. Kelompok besaran dibawah ini yang merupakan kelompok besaran turunan adalah....
- a. Panjang, lebar dan luas
  - b. Kecepatan, percepatan dan gaya
  - c. Kuat arus, suhu, dan usaha
  - d. Kecepatan, berat dan suhu
  - e. Intensitas cahaya, banyaknya mol dan volume
11. Pasangan besaran, satuan dan alat ukur dibawah ini yang tepat adalah....

No	Besaran	Satuan SI	Alat ukur
A	Panjang	Km	Mikrometer
B	Kuat arus	Ampere	Mistar
C	Berat	N	Jangka sorong
D	Massa	Kg	Neraca Ohaus
E	Waktu	Jam	Stopwatch

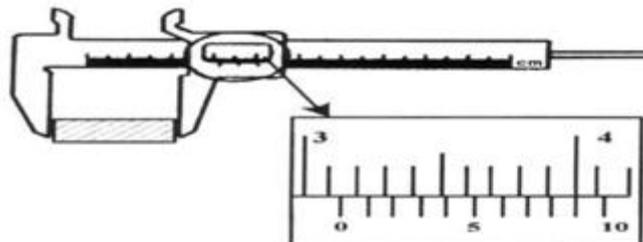
12. Sebuah sepeda motor bergerak dengan kecepatan sebesar 72 km/jam jika dinyatakan dalam satuan Internasional (SI) maka kecepatan sepeda motor adalah....
- a.  $20 \text{ ms}^{-1}$
  - b.  $30 \text{ ms}^{-1}$
  - c.  $24 \text{ ms}^{-1}$
  - d.  $36 \text{ ms}^{-1}$
  - e.  $15 \text{ ms}^{-1}$

13. Perhatikan gambar berikut!

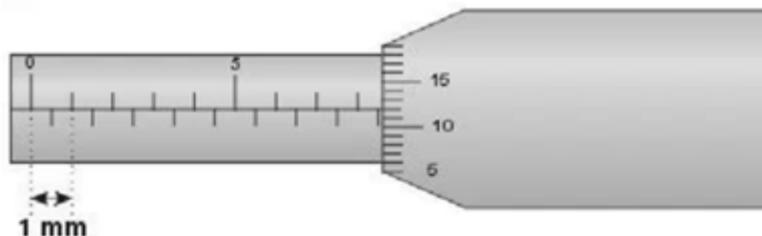


Gambar tersebut menunjukkan hasil pengukuran diameter tabung menggunakan jangka sorong. Berdasarkan gambar tersebut hasil yang benar adalah....

- a. 5,70 cm
  - b. 5,75 cm
  - c. 5,76 cm
  - d. 5,86 cm
  - e. 6,30 cm
14. Sebuah balok diukur ketebalannya dengan jangka sorong. Skala yang ditunjukkan dari hasil pengukuran tampak pada gambar. Besarnya hasil pengukuran adalah....

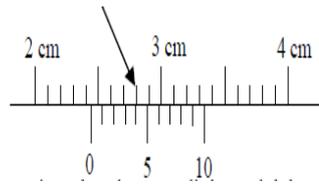


- a. 3,19 cm
  - b. 3,14 cm
  - c. 3,10 cm
  - d. 3,04 cm
  - e. 3,00 cm
15. Gambar berikut menampilkan hasil pengukuran mikrometer terhadap sebuah diameter bola logam kecil, maka nilai yang ditunjukkan adalah....



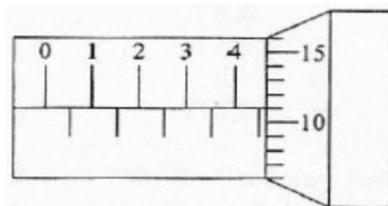
- a. 8,62 mm
- b. 8,50 mm
- c. 8,52 mm
- d. 8,12 mm
- e. 9,12 mm

16. Posisi skala utama dan skala nonius sebuah jangka sorong ditunjukkan seperti pada gambar berikut:

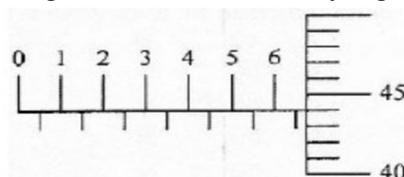


Panjang benda yang diukur adalah....

- a. 2,40 cm
  - b. 2,42 cm
  - c. 2,44 cm
  - d. 2,50 cm
  - e. 2,80 cm
17. Gambar berikut menampilkan hasil pengukuran mikrometer terhadap sebuah diameter bola logam kecil, maka nilai yang ditunjukkan adalah....



- a. 4,59 mm
  - b. 4,60 mm
  - c. 4,61 mm
  - d. 4,62 mm
  - e. 4,63 mm
18. Gambar berikut menampilkan hasil pengukuran mikrometer terhadap sebuah diameter bola logam kecil, maka nilai yang ditunjukkan adalah....



- a. 6,59 mm
  - b. 6,94 mm
  - c. 6,61 mm
  - d. 6,62 mm
  - e. 6,63 mm
19. Hasil pengukuran panjang dan lebar suatu bidang persegi panjang masing-masing 12,73 cm dan 6,5 cm. Menurut aturan penulisan angka penting, luas bidang tersebut adalah....
- a.  $82,74 \text{ cm}^2$
  - b.  $82,745 \text{ cm}^2$
  - c.  $82,75 \text{ cm}^2$
  - d.  $82,8 \text{ cm}^2$
  - e.  $83 \text{ cm}^2$
20. Hasil perkalian dari 3,33 cm x 1,1 cm menurut aturan angka penting adalah...
- a.  $3,6 \text{ cm}^2$
  - b.  $3,66 \text{ cm}^2$
  - c.  $3,660 \text{ cm}^2$
  - d.  $3,663 \text{ cm}^2$
  - e.  $3,7 \text{ cm}^2$

**JAWABAN SOAL**

- |       |       |
|-------|-------|
| 1. D  | 11. D |
| 2. B  | 12. A |
| 3. C  | 13. B |
| 4. C  | 14. A |
| 5. E  | 15. A |
| 6. A  | 16. C |
| 7. B  | 17. C |
| 8. B  | 18. B |
| 9. C  | 19. E |
| 10. B | 20. E |

## FOTO PENELITIAN

### 1. Kelas Eksperimen



1) Peserta didik mengerjakan soal *Pre-Test*



2) Peserta didik sedang mendengarkan/menyimak pendidik menjelaskan materi



3) Pendidik sedang membimbing penyelidikan individu/kelompok



4) Peserta didik sedang melaporkan hasil praktikum



5) Peserta didik mengerjakan soal *Post-Test*

## 2. Kelas Kontrol



1) Peserta didik sedang mengerjakan soal *Pre-Test*



2) Pendidik sedang menjelaskan materi pembelajaran di depan peserta didik



3) Peserta didik sedang mengerjakan soal *Post-Test*

**TABEL I**  
**LUAS DI BAWAH LENGKUNGAN KURVE NORMAL**  
**DARI 0 S/D Z**

z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	00,00	00,40	00,80	01,20	01,60	01,99	02,39	02,79	03,19	03,59
0,1	03,98	04,38	04,78	05,17	05,57	05,96	06,36	06,75	07,14	07,53
0,2	07,93	08,32	08,71	09,10	09,48	09,87	10,26	10,64	11,03	11,41
0,3	11,79	12,17	12,55	12,93	13,31	13,68	14,06	14,43	14,80	15,17
0,4	15,54	15,91	16,28	16,64	17,00	17,36	17,72	18,08	18,44	18,79
0,5	19,15	19,50	19,85	20,19	20,54	20,88	21,23	21,57	21,90	22,24
0,6	22,57	22,91	23,24	23,57	23,89	24,22	24,54	24,86	25,17	25,49
0,7	25,80	26,11	26,42	26,73	27,03	27,34	27,64	27,94	28,23	28,52
0,8	28,81	29,10	29,39	29,67	29,95	30,23	30,51	30,78	31,06	31,33
0,9	31,59	31,86	32,12	32,38	32,64	32,89	33,15	33,40	33,65	33,89
1,0	34,13	34,38	34,61	34,85	35,08	35,31	35,54	35,77	35,99	36,21
1,1	36,43	36,65	36,86	37,08	37,29	37,49	37,70	37,90	38,10	38,30
1,2	38,49	38,69	38,88	39,07	39,25	39,44	39,62	39,80	39,97	40,15
1,3	40,32	40,49	40,66	40,82	40,99	41,15	41,31	41,47	41,62	41,77
1,4	41,92	42,07	42,22	42,36	42,51	42,65	42,79	42,92	43,06	43,19
1,5	43,32	43,45	43,57	43,70	43,82	43,94	44,06	44,19	44,29	44,41
1,6	44,52	44,63	44,74	44,84	44,95	45,05	45,15	45,25	45,35	45,45
1,7	45,54	45,64	45,73	45,82	45,91	45,99	46,08	46,16	46,25	46,33
1,8	46,41	46,49	46,56	46,64	46,71	46,78	46,86	46,93	46,99	47,06
1,9	47,13	47,19	47,26	47,32	47,38	47,44	47,50	47,56	47,61	47,67
2,0	47,72	47,78	47,83	47,88	47,93	47,98	48,03	48,08	48,12	48,17
2,1	48,21	48,26	48,30	48,34	48,38	48,42	48,46	48,50	48,54	48,57
2,2	48,61	48,64	48,68	48,71	48,75	48,78	48,81	48,84	48,87	48,90
2,3	48,98	48,96	48,98	49,01	49,04	49,06	49,09	49,11	49,13	49,16
2,4	49,18	49,20	49,22	49,25	49,27	49,29	49,31	49,32	49,34	49,36
2,5	49,38	49,40	49,41	49,43	49,45	49,46	49,48	49,49	49,51	49,52
2,6	49,53	49,55	49,56	49,57	49,59	49,60	49,61	49,62	49,63	49,64
2,7	49,65	49,66	49,67	49,68	49,69	49,70	49,71	49,72	49,73	49,74
2,8	49,74	49,75	49,76	49,77	49,77	49,78	49,79	49,79	49,80	49,81
2,9	49,81	49,82	49,82	49,83	49,84	49,84	49,85	49,85	49,86	49,86
3,0	49,87	49,87	49,87	49,88	49,88	49,89	49,89	49,89	49,90	49,90
3,1	49,90	49,91	49,91	49,91	49,92	49,92	49,92	49,92	49,93	49,93
3,2	49,93	49,93	49,94	49,94	49,94	49,94	49,94	49,95	49,95	49,95
3,3	49,95	49,95	49,95	49,96	49,96	49,96	49,96	49,96	49,97	49,97
3,4	49,97	49,97	49,97	49,97	49,97	49,97	49,97	49,97	49,97	49,98
3,5	49,98	49,98	49,98	49,98	49,98	49,98	49,98	49,98	49,98	49,98
3,6	49,98	49,98	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99
3,7	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99
3,8	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99
3,9	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00

Lampiran 18

**TABEL 11  
NILAI-NILAI CHI KUADRAT**

dk	Tingkat signifikansi					
	50%	30%	20%	10%	5%	1%
1	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	6,635
2	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	9,210
3	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	11,341
4	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	13,277
5	4,351	6,064	7,289	9,236	11,070	15,086
6	5,348	7,231	8,558	10,645	12,592	16,812
7	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	18,475
8	7,344	9,524	11,030	13,362	15,507	20,090
9	8,343	10,656	12,242	14,684	16,919	21,666
10	9,342	11,781	13,442	15,987	18,307	23,209
11	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	24,725
12	11,340	14,011	15,812	18,549	21,026	26,217
13	12,340	15,119	16,985	19,812	22,362	27,688
14	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	29,141
15	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	30,578
16	15,338	18,418	20,465	23,542	26,296	32,000
17	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	33,409
18	17,338	20,601	22,760	25,989	28,869	34,805
19	18,338	21,689	23,900	27,204	30,144	36,191
20	19,337	22,775	25,038	28,412	31,410	37,566
21	20,337	23,858	26,171	29,615	32,671	38,932
22	21,337	24,939	27,301	30,813	33,924	40,289
23	22,337	26,018	28,429	32,007	35,172	41,638
24	23,337	27,096	29,553	33,196	35,415	42,980
25	24,337	28,172	30,675	34,382	37,652	44,314
26	25,336	29,246	31,795	35,563	38,885	45,642
27	26,336	30,319	32,912	36,741	40,113	46,963
28	27,336	31,391	34,027	37,916	41,337	48,278
29	28,336	32,461	35,139	39,087	42,557	49,588
30	29,336	33,530	36,250	40,256	43,773	50,892

Lampiran 19

**TABEL 19  
NILAI-NILAI DALAM DISTRIBUSI t**

dk	$\alpha$ untuk uji dua pihak (two tail test)		$\alpha$ untuk uji satu pihak (one tail test)		0,01	0,005
	0,50	0,20	0,10	0,05		
1	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,727	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0,695	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055
13	0,692	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	0,691	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0,690	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	0,689	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	0,688	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	0,688	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19	0,687	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	0,686	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
26	0,684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	0,684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	0,683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	0,683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
30	0,683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
40	0,681	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704
60	0,679	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660
120	0,677	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617
$\infty$	0,674	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576

**DAFTAR I**

Nilai Persepsi  
Untuk Distribusi  $F$   
(Bilangan Dalam Badan Daftar  
Menyatakan  $F_p$ ; Berisi Area Under  
 $p = 0,05$  dan Beris Bawah Untuk  $p = 0,01$ )

$V_0 = dx$ penyelesaian	$V_1 = dx$ pembilang																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	28	32	36	40	50	60	75	100	200	500	∞	
1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	246	248	249	250	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260
2	4052	4999	5403	5626	5764	5859	5928	6001	6022	6046	6082	6106	6142	6169	6208	6234	6258	6285	6305	6322	6334	6352	6364	6372	6382	6394	6401	6406
3	10,51	10,00	10,16	10,25	10,30	10,32	10,36	10,37	10,38	10,39	10,40	10,41	10,42	10,43	10,44	10,45	10,46	10,46	10,47	10,47	10,48	10,48	10,49	10,49	10,49	10,50	10,50	10,50
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96	5,92	5,91	5,87	5,84	5,80	5,77	5,74	5,71	5,70	5,68	5,66	5,64	5,63	5,62	5,61	5,60	5,59	5,58
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,86	4,82	4,78	4,74	4,70	4,68	4,64	4,60	4,56	4,53	4,50	4,46	4,43	4,40	4,38	4,36	4,34	4,33	4,32	4,31	4,30	4,29
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,29	4,21	4,15	4,10	4,06	4,02	4,00	3,96	3,92	3,87	3,84	3,81	3,77	3,75	3,72	3,69	3,67	3,65	3,64	3,63	3,62	3,61	3,60
7	5,59	4,74	4,36	4,13	3,97	3,87	3,79	3,72	3,66	3,62	3,58	3,57	3,53	3,49	3,44	3,41	3,38	3,34	3,31	3,28	3,25	3,23	3,20	3,18	3,16	3,14	3,12	3,10
8	5,22	4,46	4,07	3,84	3,69	3,59	3,50	3,44	3,39	3,34	3,31	3,28	3,23	3,20	3,15	3,12	3,08	3,05	3,01	2,98	2,95	2,92	2,89	2,87	2,85	2,83	2,81	2,79
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,22	3,18	3,12	3,10	3,07	3,02	2,98	2,93	2,90	2,86	2,82	2,78	2,75	2,72	2,69	2,66	2,64	2,62	2,60	2,58	2,56
	10,86	8,92	6,99	6,42	6,06	5,80	5,62	5,47	5,35	5,26	5,18	5,11	5,00	4,89	4,80	4,72	4,64	4,56	4,47	4,38	4,30	4,22	4,14	4,06	3,98	3,90	3,82	3,74

DAFTAR I (lanjutan)

No	V <sub>1</sub> - 48										V <sub>1</sub> - 48									
	pergubatan										pergubatan									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10	4,98	4,10	3,71	3,44	3,23	3,02	2,82	2,64	2,47	2,34	2,24	2,17	2,10	2,04	1,98	1,92	1,87	1,81	1,76	1,71
11	10,04	7,36	6,88	6,59	6,41	6,30	6,21	6,14	6,07	6,02	5,96	5,91	5,86	5,81	5,76	5,71	5,66	5,61	5,56	5,51
12	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,86	2,82	2,79	2,74	2,70	2,66	2,64	2,61	2,58	2,56	2,54
13	5,63	7,30	6,32	5,87	5,32	5,07	4,88	4,74	4,63	4,54	4,46	4,40	4,34	4,29	4,25	4,21	4,18	4,15	4,12	4,09
14	4,75	3,86	3,49	3,26	3,11	3,00	2,92	2,85	2,80	2,76	2,72	2,68	2,64	2,60	2,56	2,54	2,51	2,48	2,46	2,44
15	8,23	8,83	8,85	8,41	8,06	7,82	7,65	7,50	7,40	7,30	7,22	7,16	7,10	7,04	6,98	6,94	6,91	6,88	6,86	6,84
16	4,87	3,60	3,41	3,18	3,02	2,92	2,84	2,77	2,72	2,67	2,63	2,60	2,56	2,54	2,51	2,48	2,46	2,44	2,42	2,40
17	8,07	8,70	8,74	8,30	7,96	7,72	7,54	7,41	7,30	7,20	7,12	7,06	7,00	6,94	6,88	6,84	6,81	6,78	6,76	6,74
18	4,80	3,74	3,34	3,11	2,95	2,85	2,77	2,70	2,64	2,59	2,54	2,50	2,46	2,44	2,41	2,38	2,36	2,34	2,32	2,30
19	8,80	8,31	8,36	8,03	7,69	7,46	7,28	7,14	7,03	6,94	6,86	6,80	6,74	6,68	6,64	6,61	6,58	6,56	6,54	6,52
20	4,54	3,56	3,39	3,06	2,90	2,79	2,73	2,70	2,64	2,59	2,55	2,51	2,48	2,46	2,44	2,41	2,38	2,36	2,34	2,32
21	8,68	8,35	8,37	8,09	7,76	7,53	7,35	7,20	7,09	6,99	6,91	6,84	6,78	6,72	6,68	6,64	6,61	6,58	6,56	6,54
22	4,49	3,63	3,34	3,01	2,85	2,74	2,66	2,60	2,54	2,49	2,45	2,42	2,37	2,33	2,30	2,28	2,26	2,24	2,22	2,20
23	8,52	8,22	8,29	7,77	7,44	7,20	7,02	6,87	6,76	6,66	6,58	6,52	6,46	6,40	6,34	6,30	6,27	6,24	6,22	6,20
24	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,37	2,34	2,30	2,28	2,25	2,22	2,20	2,18	2,16	2,14
25	8,28	8,01	8,09	7,58	7,25	7,01	6,83	6,68	6,57	6,47	6,39	6,33	6,27	6,21	6,15	6,11	6,07	6,04	6,02	6,00
26	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,55	2,48	2,43	2,38	2,34	2,31	2,28	2,24	2,21	2,18	2,16	2,14	2,12	2,10
27	8,18	8,83	8,01	7,50	7,17	6,94	6,77	6,62	6,52	6,43	6,36	6,30	6,24	6,18	6,12	6,08	6,04	6,01	5,99	5,97
28	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,53	2,46	2,40	2,36	2,31	2,28	2,24	2,21	2,18	2,16	2,14	2,12	2,10	2,08
29	8,10	8,85	8,94	8,43	8,10	7,87	7,71	7,56	7,46	7,37	7,30	7,23	7,17	7,11	7,05	7,01	6,98	6,95	6,92	6,90
30	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,43	2,37	2,32	2,28	2,25	2,22	2,19	2,17	2,14	2,12	2,10	2,08	2,06
31	8,02	8,78	8,87	8,37	8,04	7,81	7,65	7,51	7,40	7,31	7,24	7,17	7,11	7,05	7,01	6,98	6,95	6,92	6,90	6,88
32	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,47	2,40	2,35	2,30	2,26	2,23	2,20	2,16	2,13	2,11	2,09	2,07	2,05	2,03
33	7,94	8,72	8,82	8,31	7,99	7,76	7,59	7,45	7,35	7,26	7,18	7,12	7,06	7,00	6,94	6,88	6,84	6,81	6,79	6,77
34	7,86	8,66	8,76	8,26	7,94	7,71	7,54	7,41	7,31	7,22	7,14	7,07	7,01	6,95	6,89	6,84	6,80	6,77	6,75	6,73



DAFTAR I (lanjutan)

W <sub>1</sub> s.d.k perpetuitas	V s.d.k perambungan																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	24	30	36	48	60	72	100	200	500	∞				
50	1.03	2.18	2.70	2.36	2.10	2.20	2.11	2.07	2.02	2.02	1.98	1.93	1.90	1.85	1.78	1.71	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.55	1.52	1.48	1.46	1.44			
	7.17	3.00	1.20	1.72	1.11	1.18	1.02	2.88	2.78	2.70	2.62	2.56	2.50	2.46	2.18	2.10	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.91	1.82	1.76	1.71	1.68				
55	1.02	2.17	2.78	2.31	2.08	2.27	2.18	2.11	2.05	2.00	1.97	1.93	1.88	1.80	1.76	1.72	1.67	1.61	1.61	1.61	1.61	1.58	1.52	1.50	1.46	1.43	1.41			
	7.12	3.01	1.16	1.68	1.17	1.15	1.08	2.85	2.75	2.66	2.59	2.53	2.47	2.35	2.35	2.23	2.15	2.00	2.00	2.00	2.00	1.92	1.82	1.78	1.71	1.66	1.61			
60	1.00	2.15	2.76	2.32	2.17	2.23	2.17	2.10	2.01	1.99	1.95	1.92	1.86	1.81	1.75	1.70	1.67	1.61	1.61	1.61	1.61	1.59	1.56	1.50	1.44	1.41	1.39			
	7.08	1.98	1.13	1.65	1.11	1.12	1.05	2.82	2.72	2.61	2.56	2.50	2.46	2.36	2.32	2.20	2.12	2.01	2.01	2.01	2.01	1.97	1.92	1.79	1.71	1.68	1.60			
65	1.99	3.11	2.75	2.31	2.30	2.21	2.13	2.08	2.02	1.98	1.91	1.89	1.86	1.80	1.73	1.68	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.57	1.51	1.46	1.40	1.37	1.35			
	7.01	1.95	1.10	1.62	1.11	1.09	1.09	2.80	2.70	2.58	2.53	2.46	2.46	2.36	2.30	2.20	2.09	2.00	2.00	2.00	2.00	1.98	1.92	1.76	1.71	1.61	1.56			
70	1.98	3.13	2.71	2.30	2.33	2.22	2.12	2.03	2.07	2.01	1.97	1.93	1.89	1.83	1.76	1.70	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.57	1.51	1.45	1.39	1.37	1.35			
	7.01	1.92	1.08	1.60	1.29	1.07	2.91	2.77	2.67	2.59	2.51	2.43	2.43	2.33	2.28	2.15	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	1.98	1.98	1.82	1.74	1.69	1.63			
75	1.96	2.11	2.72	2.18	2.23	2.21	2.12	2.03	1.99	1.95	1.91	1.88	1.82	1.75	1.70	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.57	1.51	1.45	1.39	1.38	1.32			
	6.96	1.96	1.01	1.58	1.25	1.01	2.87	2.71	2.61	2.53	2.45	2.38	2.38	2.28	2.21	2.11	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	1.91	1.91	1.75	1.68	1.61	1.49			
100	1.91	1.99	2.70	2.16	2.30	2.19	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.83	1.78	1.70	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.57	1.51	1.45	1.39	1.38	1.32	1.26			
	6.90	1.82	1.98	1.51	1.20	1.99	2.82	2.65	2.59	2.51	2.43	2.36	2.36	2.26	2.19	2.08	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.89	1.89	1.73	1.61	1.50	1.43			
125	1.92	1.97	2.68	2.11	2.29	2.17	2.08	2.01	1.93	1.89	1.86	1.81	1.77	1.72	1.63	1.63	1.60	1.60	1.60	1.60	1.57	1.51	1.45	1.39	1.38	1.32	1.25			
	6.81	1.78	1.91	1.17	1.17	2.95	2.79	2.63	2.56	2.47	2.40	2.33	2.33	2.23	2.15	2.05	1.91	1.85	1.85	1.85	1.85	1.75	1.68	1.59	1.51	1.46	1.40			
150	1.91	1.96	2.67	2.13	2.27	2.16	2.07	2.00	1.91	1.89	1.85	1.82	1.76	1.71	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.57	1.51	1.45	1.39	1.38	1.32	1.25			
	6.81	1.75	1.91	1.11	1.13	2.92	2.76	2.62	2.53	2.41	2.37	2.30	2.30	2.20	2.12	2.00	1.91	1.82	1.82	1.82	1.82	1.72	1.66	1.56	1.51	1.43	1.37			
200	1.89	1.91	2.65	2.11	2.26	2.11	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.71	1.69	1.62	1.51	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.42	1.35	1.32	1.26	1.22	1.19			
	6.76	1.71	1.84	1.11	1.11	2.90	2.73	2.60	2.50	2.41	2.31	2.24	2.24	2.09	1.97	1.88	1.79	1.69	1.69	1.69	1.69	1.62	1.55	1.48	1.39	1.33	1.28			
1000	1.86	1.92	2.62	2.39	2.37	2.13	2.03	1.96	1.90	1.85	1.81	1.74	1.72	1.67	1.60	1.51	1.49	1.42	1.38	1.32	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.16	1.18			
	6.70	1.66	1.83	1.36	1.06	2.85	2.69	2.60	2.55	2.46	2.37	2.29	2.23	2.12	2.01	1.92	1.81	1.71	1.64	1.57	1.47	1.47	1.42	1.32	1.24	1.24	1.19			
10000	1.85	1.90	2.61	2.38	2.22	2.10	2.02	1.95	1.89	1.81	1.81	1.80	1.76	1.70	1.65	1.58	1.53	1.47	1.41	1.31	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.24	1.26			
	6.68	1.62	1.80	1.31	1.01	2.82	2.66	2.53	2.43	2.31	2.26	2.20	2.20	2.09	2.01	1.89	1.81	1.71	1.61	1.51	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.34	1.28			
∞	1.81	1.99	2.60	2.37	2.21	2.09	2.01	1.94	1.88	1.83	1.83	1.79	1.75	1.69	1.61	1.57	1.52	1.46	1.40	1.35	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.24	1.17			
	6.61	1.60	1.78	1.32	1.02	2.80	2.61	2.51	2.41	2.32	2.21	2.14	2.14	2.07	1.99	1.87	1.79	1.69	1.60	1.50	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.33	1.25			

*Lampiran 21*

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

A. Identitas Hidup

Nama : Lia Monica  
Tempat/Tanggal Lahir : Banda Aceh/14 Agustus 1996  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam  
Kebangsaan/Suku : Indonesia/Aceh  
Status : Belum Kawin  
Alamat Sekarang : Jl. Utama Rukoh. Lr. Lam Ara III, Darussalam-  
Banda Aceh  
Pekerjaan/Nim : Mahasiswa/140204088

B. Identitas Orang Tua

Ayah : Munir Ilyas  
Ibu : Daswati  
Pekerjaan Ayah : Sopir  
Pekerjaan Ibu : IRT  
Alamat Orang Tua : Desa Kuta Baro, Kec. Meukek, Kab. Aceh Selatan.

C. Riwayat Pendidikan

SD : SD Negeri 18 Meulaboh SMP  
SMP : SMP Negeri 1 Meukek SMA  
SMA : Insan Madani Meukek Perguruan Tinggi  
Perguruan Tinggi : UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Banda Aceh, 17 Desember 2018  
Penulis,

Lia Monica