

**PENERAPAN METODE EKSPERIMEN UNTUK MENINGKATKAN  
HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI PENGUKURAN  
DIKELAS X-MIA MAS DARUL 'ULUM BANDA ACEH**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh**

**KHAIRUL MUSLIM  
NIM. 251222787**

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



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
DARUSSALAM - BANDA ACEH  
2018 M/1439 H**

**PENERAPAN METODE EKSPERIMAN UNTUK MENINGKATKAN  
HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI PENGUKURAN DIKELAS X-  
MIA MAS DARUL 'ULUM BANDA ACEH**

**SKRIPSI**

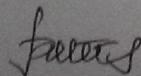
Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh  
Beban Studi Program Sarjana S-1 Dalam Ilmu Tarbiyah

Oleh:

**KHAIRUL MUSLIM**  
NIM. 251222787  
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Program Studi Pendidikan Fisika

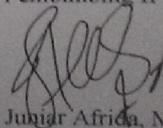
Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Dra. Ida Meutiawati, M.Pd  
NIP. 196805181994022001

Pembimbing II



Juniar Afrida, M.Pd

PENERAPAN METODE EKSPERIMEN UNTUK MENINGKATKAN  
HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI PENGUKURAN  
DIKELAS X-MIA MAS DARUL 'ULUM BANDA ACEH

SKRIPSI

Telah diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi Fakultas Tarbiyah  
dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan dinyatakan Lulus serta diterima  
Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S1) Dalam Ilmu  
Pendidikan Fisika

Pada Hari / Tanggal :

Kamis, 20 November 2017 M  
02 Rabiul Awal 1439 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Dra. Ida Mutiawati, M.Pd  
NIP. 196805181994022001

Sekretaris,

Jufrisal, S.Pd.I, M.Pd  
NIP. 198307042014111001

Penguji I,

Juniar Afrida, M.Pd  
NIP. 2020068901

Penguji II,

Sri Ningsih, M.Sc  
NIP. 198508102014032002

Mengetahui,

✓ Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry  
Darusalam Banda Aceh



Dr. Mujiburrahman, M. Ag  
NIP. 197109082001121001

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Khairul Muslim  
NIM : 251222787  
Prodi : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Tarbiyah  
Judul Skripsi : Penerapan Metode Eksperimen Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pengukuran Kelas X-MIA di MAS Darul 'Ulum Banda Aceh

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 menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

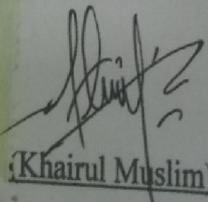
Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan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

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 09 November 2017

Yang Menyatakan



  
(Khairul Muslim)

## ABSTRAK

Nama : Khairul Muslim  
Nim : 251222787  
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan /Pendidikan Fisika  
Judul : Penerapan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Pengukuran di MAS Darul ‘Ulum Banda Aceh.  
Tanggal Sidang : Senin, 20 November 2017  
Tebal : 97 Lembar  
Pembimbing I : Dra. Ida Meutiawati, M.Pd  
Pembimbing II : Juniar Afrida, M.Pd  
Kata Kunci : Metode Eksperimen, Hasil Belajar dan Pengukuran

Pendidikan merupakan salah-satu aspek kehidupan yang sangat penting peranannya dalam membina dan membentuk manusia berkualitas tinggi. Sehingga mutu pendidikan selalu menjadi pusat perhatian. Hasil belajar fisika siswa kelas X di bawah kriteria ketuntasan minimal (KKM). Untuk mengatasi hal ini, maka diperlukan usaha yaitu menerapkan metode pembelajaran yang dapat sesuai dengan kondisi di kelas. Salah satu metode pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa adalah metode eksperimen. Adapun tujuan penelitian adalah untuk mengetahui hasil belajar siswa kelas X-MIA MAS Darul ‘Ulum. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, dengan menggunakan metode *Pre Experimental Design*. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One Group Pre test-Post test Design*. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik tes tertulis dalam bentuk pilihan ganda dengan 5 option sebanyak 20 soal yang telah dinyatakan valid oleh para ahli dan uji coba pada siswa. Hasil belajar siswa aspek kognitifnya dapat dinyatakan bahwa adanya peningkatan hasil belajar siswa yaitu  $t_{hitung} > t_{tabel} = 27,06 > 1,70$  berarti  $t_{hitung} > t_{1-\alpha}$ . Dengan demikian  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Jadi dapat dinyatakan bahwa dengan menerapkan metode eksperimen dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi pengukuran di Kelas X-MIA 2 MAS Darul ‘Ulum Banda Aceh lebih baik.

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur Kehadhirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahNya kepada penulis, sehingga telah dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Salawat beriring salam senantiasa turunkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat serta seluruh pengikutnya yang masih tetap istiqomah di jalan-Nya. Skripsi ini berjudul **“Penerapan Metode Eksperimen Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pengukuran di Kelas X-MIA 2 MAS Darul ‘Ulum Banda Aceh”**

Maksud dan tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Fisika pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) Universitas Islam Negeri. Oleh karena itu penulis sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ayahanda dan Ibunda serta keluarga yang telah memberikan motivasi moral, mental spiritual dan material serta selalu berdo`a untuk kesuksesan penulis.
2. Ibu Dra. Ida Meutiawati, M.Pd selaku pembimbing pertama dan Ibu Juniar Afrida, M.Pd selaku pembimbing kedua yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga serta pikiran dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Dra. Kesuma Nirwana selaku kepala sekolah MAS Darul ‘Ulum, serta selaku Guru mata pelajaran Fisika di MAS Darul ‘Ulum beserta dewan guru yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian ini

4. Ketua Jurusan Fisika beserta staf yang selama ini telah membantu penulis sehingga dapat menyelesaikan karya tulis ini dengan baik.
5. Rekan-rekan seperjuangan dan pihak lain yang tidak dapat disebut satu persatu yang telah memberikan dukungan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.

Dalam penyelesaian skripsi ini, penulis telah berupaya semaksimal mungkin, namun, penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, sumbangan kritik dan saran yang bersifat konstruktif dari berbagai pihak sangat penulis harapkan demi kebaikan penulis di masa yang akan datang.

Banda Aceh, 09 September 2017  
Penulis

Khairul Muslim

## DAFTAR ISI

<b>LEMBARAN JUDUL</b> .....	i
<b>PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	ii
<b>PENGESAHAN PENGUJI SIDANG</b> .....	iii
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>BAB I: PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	4
D. Manfaat Penelitian .....	4
E. Defenisi Operasional .....	4
<b>BAB II: LANDASAN TEORI</b> .....	7
A. Pengertian Belajar dan Pembelajaran .....	7
1. Pengertian Belajar .....	7
2. Model Pembelajaran .....	8
B. Metode Pembelajaran .....	8
C. Pembelajaran Metode Eksperimen .....	9
1. Pengertian Metode Eksperimen .....	9
2. Langkah-langkah Metode Eksperimen .....	10
3. Kelebihan dan Kekurangan Metode Eksperimen .....	11
4. Penggunaan Metode Eksperimen dalam Pembelajaran Fisika .....	12
D. Hasil Belajar .....	13
1. Pengertian Hasil Belajar .....	13
2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Proses dan Hasil Belajar ..	15
E. Pengukuran .....	17
1. Alat Ukur Panjang .....	17
2. Alat Ukur Massa .....	20
3. Alat Ukur Waktu .....	21
4. Ketidakpastian Pengukuran .....	23
<b>BAB III: METODELOGI PENELITIAN</b> .....	25
A. Rancangan Penelitian .....	25
B. Populasi dan Sampel Penelitian .....	26

1. Populasi .....	26
2. Sampel .....	26
C. Instrumen Penelitian.....	27
D. Teknik Pengumpulan Data .....	28
E. Teknik Analisis Data .....	28
<b>BAB IV:HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>32</b>
A. Deskripsi Objek Penelitian.....	32
B. Hasil Penelitian .....	32
C. Pembahasan.....	43
<b>BAB V:PENUTUP .....</b>	<b>45</b>
A. Kesimpulan.....	45
B. Saran.....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>46</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Cara membaca yang tepat akan mendapatkan hasil pengukuran yang akurat .....	
2.2 Jangka sorong dan bagian-bagiannya.....	
2.3 Mikrometer sekrup dan bagian-bagiannya.....	
2.4 Neraca Tiga Lengan .....	
2.5 Arloji dan Bagian-Bagiannya.....	
4.1 Grafik Nilai Rata-rata <i>Pre test dan Post test</i> .....	

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 3.1 Rancangan Penelitian.....	
Tabel 3.2 Data jumlah siswa kelas X <sub>mia</sub> 2 MAS Darul ‘Ulum Banda.....	
Tabel 4.1 Nilai <i>Pre test</i> Siswa Kelas X-MIA 2 MAS Darul ‘Ulum .....	
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Data untuk Nilai <i>Pre test</i> Siswa Kelas X-MIA 2 MAS Darul ‘Ulum .....	
Tabel 4.3 Nilai <i>Post test</i> Siswa Kelas X-MIA 2 MAS Darul ‘Ulum .....	
Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Data untuk Nilai <i>Post test</i> Siswa Kelas X-MIA 2 .....	
Tabel 4.5 Daftar Uji Normalitas Data <i>Pre test</i> .....	
Tabel 4.6 Daftar Uji Normalitas Data <i>Post test</i> .....	

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1 : SK Bimbingan Skripsi dari Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.....	
Lampiran 2 : Surat Keterangan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry .....	
Lampiran 3 : Surat Izin untuk Mengumpulkan Data .....	
Lampiran 4 : Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian .....	
Lampiran 5 : Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	
Lampiran 6 : Lembar Kerja Peserta Didik .....	
Lampiran 7 : Soal <i>Pre test</i> Pokok Bahasan Pengukuran.....	
Lampiran 8 : Soal <i>Post test</i> Pokok Bahasan Pengukuran .....	
Lampiran 9 : Kisi-kisi Soal .....	
Lampiran 10: Tabel Nilai-Nilai Z-Score.....	
Lampiran 11: Tabel Nilai-nilai Chi Kuadrat.....	
Lampiran 12: Tabel Distribusi F .....	
Lampiran 13: Tabel Daftar Uji t.....	
Lampiran 14: Validasi Instrumen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Siswa (RPP) .....	
Lampiran 15: Validasi LKPD .....	
Lampiran 16: Validasi Instrumen Soal Tes Pokok Bahasan Pengukuran.....	
Lampiran 17:Foto-foto Penelitian .....	
Lampiran 18:Daftar Riwayat Hidup .....	

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar belakang masalah**

Mengajar bukanlah semata persoalan menceritakan. Belajar bukanlah konsekuensi otomatis dari penguasaan informasi kedalam benak siswa. Belajar memerlukan keterlibatan mental dan kerja siswa sendiri<sup>1</sup>. Penjelasan yang bisa membuahkan hasil belajar yang lenggang hanyalah kegiatan belajar aktif. Dalam proses belajar mengajar keterlibatan siswa secara aktif sangat ditentukan oleh kemampuan guru dalam mengajar dan penggunaan metode mengajar. Sesuai dengan pendapat W. James Phopha dan Evi L. Baker bahwa, “ Belajar secara efektif sangat bergantung pada pemilihan dan penggunaan metode mengajar yang serasi dengan tujuan pengajaran.”<sup>2</sup> Dengan demikian akan tercapai prestasi belajar yang maksimal. Bertolak dari nilai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) di MAS Darul ‘Ulum Banda Aceh, pada mata pelajaran fisika, KKM yang harus dicapai siswa kelas X adalah 70.

Fisika merupakan mata pelajaran yang diajarkan disekolah formal, yaitu dari tingkat Madrasah Tsanawiyah (MTs) maupun sekolah Madrasah Aliyah (MA). Salah satu materi pembelajaran fisika di Madrasah Aliyah adalah pengukuran. Menurut Ngandi Kantu pengajaran fisika yang menarik dan

---

<sup>1</sup> Melvin L. Silberman, *Active Learning*, (Bandung : Nusamedia 2006), hal 9

<sup>2</sup> W. James Phopha dan Evi L Baker, *Tehnik Mengajar Secara Sistematis*,(Jakarta: Rineka Cipta, 1992), hal 141

disenangi oleh siswa adalah: Guru dalam mengajar fisika sering mengadakan pengamatan atau observasi, sering menggunakan peragaan atau praktikum, sering melibatkan siswa dalam tanya jawab, sering mendorong dan merangsang peserta didik untuk menyelesaikan persoalan fisika, suka mengajar konsep aplikasi, suka menggunakan bahasa yang dapat dipahami, sering memberi tes-tes mendadak, rajin membahas pekerjaan rumah.<sup>3</sup> Menurut penulis mengajar fisika yang baik harus ada metode yang menyenangkan bahkan yang mampu membuat peserta didik lebih aktif.

Pembelajaran pengukuran diperlukan metode pembelajaran yang dapat merespon siswa untuk mengerti tentang materi yang dipelajari, salah satu metode yang paling cocok dalam pembelajaran materi pengukuran adalah metode eksperimen. Dikarenakan penggunaan metode ini dapat menstimulasi peserta didik dalam pembelajaran fisika khususnya pada pengukuran.

Metode eksperimen adalah metode yang memberikan kesempatan pada peserta didik perorangan atau kelompok untuk dilatih melakukan suatu proses atau percobaan, anak-anak sepenuhnya terlibat merencanakan dan melakukan eksperimen, menemukan fakta, mengumpulkan data, mengendalikan variabel, dan memecahkan masalah yang dihadapi secara nyata.<sup>4</sup> peserta didik memperoleh jawaban yang lebih berkesan dan tidak terlupakan dari hasil percobaannya,

---

<sup>3</sup> Ngandi Kantu, *pengajaran fisika yang menarik*, ( Jakarta: Universitas Kristen Satya Wacana, 1995), h. 2

<sup>4</sup> Djamarah, *Guru dan Anak Didik Dalam Interaksi Edukatif*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2005), h. 234

sehingga ilmu yang dimiliki jauh lebih bermakna dari pada hanya mendengarkan ceramah guru yang hanya membuat peserta didik jenuh.

Hasil observasi selama PPL di MAS Darul 'Ulum diperoleh informasi bahwa pembelajaran yang diterapkan masih menggunakan metode ceramah begitu juga dengan ketersediaan laboratorium fisika yang tidak dimanfaatkan dengan baik sehingga berpengaruh terhadap hasil belajar. Kebanyakan peserta didik tertidur disaat guru menerangkan pelajaran fisika dan siswa tidak lagi kritis dalam menanggapi setiap permasalahan fisika, sehingga pencapaian ketuntasan belajar peserta didik tidak seperti yang diharapkan, banyak peserta didik yang berada di titik kritis (tidak memenuhi KKM). Kriteria ketuntasan minimal siswa dinyatakan tuntas apabila mendapatkan nilai minimal 70.

Berdasarkan uraian di atas, maka muncul permasalahan apakah ada peningkatan hasil belajar siswa dengan menerapkan metode eksperimen pada pengajaran fisika pada materi pengukuran di Mandrasah Aliyah Darul 'Ulum Banda Aceh. Untuk mendapatkan jawaban permasalahan tersebut, penulis ingin melakukan penelitian yang berjudul **“Penerapan Metode Eksperimen Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Pengukuran di Kelas X<sub>mia</sub> di MAS Darul 'Ulum Banda Aceh.”**

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang masalah maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Apakah dengan menerapkan metode eksperimen pada materi

pengukuran dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas  $X_{mia}$  MAS Darul ‘Ulum?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian ini adalah Untuk mengetahui hasil belajar siswa kelas kelas  $X_{mia}$  MA Darul ‘Ulum dengan menggunakan metode eksperimen pada materi pengukuran.

### **D. Manfaat Penelitian**

1. Bagi pendidik, penelitian ini menawarkan suatu cara yang baru untuk meningkatkan kemampuan atau profesi dalam kegiatan pembelajaran kelas melalui penerapan metode eksperimen pada konsep pengukuran;
2. Bagi peserta didik, memupuk dan melibatkan keterlibatan, kegairahan, ketertarikan, kenyamanan, kesenangan dalam diri untuk mengikuti proses pembelajaran di kelas. Disamping itu, hasil belajar peserta didik dapat meningkat;
3. Bagi sekolah, meningkatkan mutu isi, masukan, proses dan hasil pendidikan dan pembelajaran fisika serta menumbuh kembangkan budaya ilmiah dilingkungan sekolah, untuk proaktif dalam melakukan perbaikan mutu pendidikan/pembelajaran secara berkelanjutan.

### **E. Definisi Operasional**

Untuk memudahkan memahami maksud dari keseluruhan penelitian, maka penulis perlu memberikan beberapa defenisi tentang istilah yang ada dalam penelitian ini, antara lain sebagai berikut:

### 1. Penerapan

Penerapan adalah pemasangan, pengenaaan dan perihal mempraktekkan.<sup>5</sup> Penerapan yang penulis maksud disini adalah mengaplikasikan metode eksperimen untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada konsep pengukuran;

### 2. Metode eksperimen

Metode eksperimen adalah metode yang memberikan kesempatan kepada peserta didik perorangan atau kelompok untuk dilatih melakukan suatu proses atau percobaan, peserta didik sepenuhnya terlibat merencanakan dan melakukan eksperimen, menemukan fakta, mengumpulkan data, mengendalikan variabel dan memecahkan masalah yang dihadapi secara nyata.<sup>6</sup>

### 3. Pengukuran

Mengukur merupakan proses membandingkan suatu besaran yang diukur dengan besaran tertentu yang telah diketahui atau ditetapkan sebagai acuan. Instrumen pengukuran adalah alat-alat yang digunakan untuk mengukur suatu

---

<sup>5</sup> W. J. S poerwadaminta, *Kamus Umum Indonesia*,(Jakarta, Balai Pustaka, 1976), h, 158

<sup>6</sup> Djamarah, *Guru dan Anak Didik Dalam Interaksi Edukatif*,(jakarta : rineka cipta, 2005), h. 234

besaran. Misalnya, panjang dengan mistar, massa dengan neraca, dan waktu dengan jam.<sup>7</sup>

#### 4. Hasil Belajar

Hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh anak setelah melalui kegiatan belajar.<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup> Bambang Haryadi, *fisika Untuk SMA/MA Kelas XI*,(Jakarta : Pusat Pembukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 8 dan 29

<sup>8</sup> Asep Jihad, *Evaluasi pembelajaran*, (jakarta:Multi Pressindo 2008), h. 14

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORITIS**

#### **A. Pengertian Belajar dan Pembelajaran**

##### 1. Pengertian Belajar

Belajar sebagai karakteristik yang membedakan manusia dengan makhluk lain, merupakan aktivitas yang selalu dilakukan sepanjang hayat manusia, bahkan tiada hari tanpa belajar. Belajar merupakan aktivitas yang dilakukan seseorang untuk mendapatkan perubahan dalam dirinya melalui pelatihan-pelatihan atau pengalaman. Salah satu ciri dari aktivitas belajar menurut para ahli pendidikan dan psikologi adalah adanya perubahan tingkah laku. perubahan tingkah laku itu biasanya berupa penguasaan terhadap ilmu pengetahuan yang baru dipelajarinya, atau penguasaan terhadap keterampilan dan perubahan yang berupa sikap. Untuk mendapat perubahan tingkah laku tersebut, maka diperlukan tenaga pengajar yang memadai. Pengajar atau disebut jug dengan pendidik sangat berperan penting dalam proses pembelajaran. Pendidik yang baik akan mampu membawa peserta didiknya menjadi lebih baik.<sup>9</sup>

Belajar adalah modifikasi atau memperteguh kelakuan melalui pengalaman. Belajar merupakan proses, suatu kegiatan dan bukan suatu hasil atau tujuan. Belajar bukan hanya mengingat, akan tetapi lebih luas dari itu yaitu mengalami. Hasil belajar bukan suatu penguasaan hasil latihan melainkan

---

<sup>9</sup> Anonymous, *teori belajar*, (Online) diakses melalui situs <http://blog.uin-malang.ac.id>, 29 september 2016

pengubahan tingkah laku.<sup>10</sup> Menurut Morgan yang dikutip dalam buku Rahmah Johar, belajar adalah setiap perubahan tingkah laku yang relatif tetap dan terjadi sebagai hasil latihan atau pengalaman. Melalui proses belajar anak akan memiliki pengetahuan, keterampilan, sikap atau nilai-nilai tertentu.<sup>11</sup>

## 2. Model Pembelajaran

Adapun Soekamto, dkk dalam Trianto mengemukakan maksud dari model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajaran dalam merancang dan melaksanakan aktifitas belajar mengajar.<sup>12</sup>

## **B. Metode Pembelajaran**

Mengajar yang dalam bahasa Inggris adalah teaching, dapat diartikan sebagai upaya memberikan wawasan kognitif pada peserta didik sebagai bagian dari upaya membangun wawasan tentang sesuatu dalam rangka menumbuhkan kemampuan afektif dan psikomotorik. Metode dapat diartikan sebagai cara-cara atau langkah-langkah yang digunakan dalam menyampaikan sesuatu gagasan, pemikiran atau wawasan yang disusun secara sistematis dan terencana serta didasarkan pada teori, konsep dan prinsip tertentu yang terdapat dalam berbagai

---

<sup>10</sup> Oemar Hamalik, *Proses Belajar Mengajar*, (Bandung : Bumi Aksara, 2001), h.27

<sup>11</sup> Rahmah Johar, dkk, *Strategi Belajar Mengajar*, (Banda Aceh : Unsyiah, 2006), h.18

<sup>12</sup> Trianto, *Mode-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. ( Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.2007), h. 5

disiplin ilmu terkait terutama ilmu psikologi, manajemen dan sosiologi.<sup>13</sup> Metode pembelajaran dapat diartikan sebagai cara yang digunakan untuk mengimplementasikan rencana yang sudah disusun dalam bentuk kegiatan nyata dan praktis untuk mencapai tujuan pembelajaran.<sup>14</sup> Dilihat dari segi langkah-langkah dan tujuan kompetensi yang ingin dicapai, terdapat sejumlah metode yang dikemukakan para ahli. Metode-metode tersebut yaitu metode ceramah, tanya jawab, demonstrasi, karyawisata, penugasan, pemecahan masalah, diskusi, simulasi, eksperimen, penemuan dan proyek atau unit.

### **C. Pembelajaran Metode Eksperimen**

#### **1. Pengertian Metode Eksperimen**

Kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan, maka segala sesuatu memerlukan eksperimentasi. Begitu juga dalam cara mengajar guru di kelas digunakan teknik eksperimen, yang dimaksud adalah salah satu cara mengajar, dimana peserta didik melakukan suatu percobaan tentang suatu hal, mengamati prosesnya serta menuliskan hasil percobaannya, kemudian hasil pengamatan itu disampaikan ke kelas dan dievaluasi oleh guru.

Penggunaan teknik ini mempunyai tujuan agar peserta didik mampu mencari dan menemukan sendiri berbagai jawaban atas persoalan-persoalan yang dihadapinya dengan mengadakan percobaan sendiri. Peserta didik dapat terlatih

---

<sup>13</sup> Abuddin Nata, *Perspektif Islam Tentang Strategi Pembelajaran*, (Jakarta : Kencana, 2001), h. 176

<sup>14</sup> Hifni Rohman, *Definisi Metode Pembelajaran*, (Online) di akses melalui situs <http://hipni.blogspot.com>, 29 september 2016

dalam cara berpikir yang ilmiah (*scientific thinking*). Melalui eksperimen peserta didik menemukan bukti kebenaran dari teori sesuatu yang sedang dipelajarinya. Metode eksperimen (percobaan) adalah cara penyajian pelajaran, dimana peserta didik melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari. Metode ini, peserta didik diberi kesempatan untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri, mengikuti proses, mengamati suatu objek, menganalisis, membuktikan dan menarik kesimpulan sendiri mengenai suatu objek, keadaan atau proses sesuatu.<sup>15</sup>

## 2. Langkah-langkah Metode Eksperimen

Untuk mendapatkan hasil yang optimal dalam memakai metode eksperimen, menurut Moedjiono, maka langkah-langkah yang harus diikuti adalah sebagai berikut :

- a. Melaksanakan pemakaian metode eksperimen yang mencakup kegiatan-kegiatan :
  - 1) Menetapkan kesesuaian metode eksperimen terhadap tujuan yang hendak dicapai;
  - 2) Menetapkan kebutuhan peralatan, bahan dan sarana lain yang dibutuhkan dalam eksperimen sendiri untuk menguji ketepatan proses dan hasil sebelum menugaskan kepada peserta didik sehingga dapat diketahui secara pasti kemungkinan yang akan terjadi;

---

<sup>15</sup> Rahmah Johar, dkk, *Strategi Belajar Mengajar*, (Banda Aceh : Unsyiah, 2006), h.114

- 3) Menyediakan peralatan-peralatan, bahan dan sarana lain yang akan dilakukan;
  - 4) Menyediakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).
- b. Melaksanakan pemakaian metode eksperimen dengan kegiatan-kegiatan:
- 1) Mendiskusikan bersama seluruh peserta didik mengenai prosedur, peralatan dan bahan untuk eksperimen serta hal-hal yang perlu diambil dan dicatat selama eksperimen;
  - 2) Membantu, membimbing dan mengawasi eksperimen yang dilakukan oleh peserta didik, dimana peserta didik mengamati serta mencatat hal-hal yang dieksperimenkan;
  - 3) Peserta didik membuat kesimpulan dan laporan tentang eksperimen.
- c. Tindak lanjut pemakaian eksperimen
- 1) Mendiskusikan hambatan-hambatan dan hasil-hasil eksperimen;
  - 2) Membersihkan dan menyimpan peralatan dan sarana lainnya;
  - 3) Evaluasi akhir eksperimen oleh eksperimen.<sup>16</sup>

### 3. Kelebihan dan Kekurangan Metode Eksperimen

#### a. Kelebihan Metode Eksperimen

Teknik eksperimen kerap kali digunakan karena memiliki keuntungan :

- 1) Metode eksperimen melatih peserta didik menghadapi segala masalah, sehingga tidak mudah percaya pada sesuatu yang belum pasti

---

<sup>16</sup> Daroni, *Penerapan Metode Eksperimen dan Demonstrasi Dalam Pendidikan Ipa*, jurnal (online) diakses 29 september 2016

kebenarannya, dan tidak mudah percaya pada orang, sebelum dibuktikan kebenarannya;

- 2) Peserta didik lebih aktif berpikir dan berbuat, metode eksperimen melatih peserta didik lebih aktif belajar sendiri dengan bimbingan guru;
- 3) Peserta didik dalam melaksanakan eksperimen disamping memperoleh ilmu pengetahuan, juga menemukan pengalaman praktis serta keterampilan dalam menggunakan alat-alat percobaan.<sup>17</sup>

b. Kekurangan Metode Eksperimen

- 1) Tidak cukupnya alat-alat mengakibatkan tidak setiap peserta didik berkesempatan mengadakan eksperimen;
- 2) Jika eksperimen memerlukan jangka waktu yang lama, peserta didik harus menanti untuk melanjutkan pelajaran;
- 3) Metode ini lebih sesuai untuk menyajikan bidang-bidang ilmu dan teknologi.<sup>18</sup>

4. Penggunaan Metode Eksperimen dalam Pembelajaran Fisika

Penggunaan metode yang tidak sesuai dengan tujuan pengajaran akan menjadi kendala dalam mencapai tujuan yang telah dirumuskan. Banyak bahan pelajaran yang terbuang dengan percuma hanya kerana penggunaan metode menurut kehendak pendidik dan mengabaikan kebutuhan peserta didik, fasilitas

---

<sup>17</sup> Rostiyah N.K. "*Strategi Belajar Mengajar*"(Jakarta : PT rineka cipta, 2009), h. 80-81

<sup>18</sup> Rahmah Johar, dkk, *Strategi Belajar Mengajar*,(Banda Aceh : Unsyiah, 2006), h.116

serta diskusi kelas. Ada beberapa pendekatan dalam pelajaran *sains* yaitu pendekatan faktual, dan konseptual dan pendekatan proses. Pendekatan faktual dan konseptual masih mengutamakan produk *sains*, sedangkan pendekatan proses menekankan bagai mana siswa terlatih melakukan *sains* untuk memperoleh produk *sains*, dengan demikian pendekatan proses mengacu adanya sikap kreatif, berfikir kritis, logis, sistematis, dan bersikap terbuka dalam diri peserta didik. Salah satu metode yang menerapkan pendekatan proses adalah metode eksperimen. Metode ini sangat efektif untuk menumbuhkan motivasi peserta didik, apabila peserta didik turut aktif bereksperimen, maka peserta didik akan memperoleh pengalaman-pengalaman praktek untuk mengembangkan kecakapan keterampilan dalam kehidupan sehari-hari.<sup>19</sup>

#### **D. Hasil Belajar**

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

Tujuan proses belajar-mengajar pada hakikatnya adalah sejumlah hasil yang menunjukkan bahwa peserta didik telah melakukan perbuatan belajar, yang umumnya meliputi pengetahuan, keterampilan dan sikap-sikap yang baru, yang diharapkan dapat dicapai oleh peserta didik. Hal ini sesuai dengan pendapat Abdurrahman yang dikutip oleh Asep bahwa “ hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh peserta didik setelah melalui kegiatan belajar. Belajar itu sendiri

---

<sup>19</sup> Sri Sukarni Katamwatiningsih, *Upaya Meningkatkan Efektifitas Pratikum Mata Pelajaran Fisika dengan Cara Saling Mengamati*, (Online) diakses melalui situs <http://Sukarni.Blogspot.com>, 30 September 2016

merupakan suatu proses dari seseorang yang berusaha untuk memperoleh suatu bentuk perubahan perilaku yang relatif menetap.<sup>20</sup> Manusia mengalami proses perubahan belajar yang ditandai dengan adanya keingintahuan seseorang terhadap sesuatu, sehingga melalui proses belajar manusia mendapatkan pengalaman dan perubahan dari apa yang telah dipelajarinya. Setelah melalui proses belajar maka peserta didik dapat mencapai tujuan belajar yang disebut juga sebagai hasil belajar yaitu kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah menjalani proses belajar. Nana menyatakan bahwa: hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah menerima pengalaman belajarnya.<sup>21</sup> Dari uraian di atas jelas bahwa suatu proses belajar mengajar pada akhirnya akan menghasilkan kemampuan peserta didik yang mencakup pengetahuan, sikap, dan keterampilan.

Belajar merupakan pencapaian tujuan pendidikan pada peserta didik yang mengikuti proses belajar mengajar.<sup>22</sup> Hasil belajar mempunyai peranan penting dalam proses pembelajaran. Proses penilaian terhadap hasil belajar dapat memberikan informasi kepada pendidik tentang kemajuan peserta didik dalam upaya mencapai tujuan-tujuan belajarnya melalui kegiatan belajar. Selanjutnya dari informasi tersebut pendidik dapat menyusun dan membina kegiatan-kegiatan peserta didik lebih lanjut, baik untuk keseluruhan kelas maupun individu. Hasil belajar diperoleh dari evaluasi pembelajaran. Evaluasi itu sendiri menurut Wand

---

<sup>20</sup> Asep Jihad, *Evaluasi Pembelajaran*, (Jakarta:Multi Pressindo 2008), h.14

<sup>21</sup> Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, (Bandung: Remaja Rosdakarya 2009), h. 22

<sup>22</sup> Purwanto, *Evaluasi Hasil Belajar*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar 2010), h. 46

dan Brown menyatakan bahwa “ Evaluasi adalah suatu tindakan atau suatu proses untuk menentukan nilai dari sesuatu.<sup>23</sup> Jadi hasil akhir dari belajar bisa dilihat dengan memberikan Evaluasi kepada siswa untuk melihat meningkat atau tidaknya hasil belajar peserta didik. Menurut Dimiyanti berpendapat bahwa “Evaluasi hasil belajar merupakan proses untuk menentukan nilai belajar peserta didik melalui kegiatan penilaian atau pengukuran hasil belajar.<sup>24</sup> Dari uraian tersebut, maka hakikat hasil belajar dalam penelitian ini adalah hasil akhir pengambilan keputusan mengenai tinggi rendahnya nilai yang diperoleh siswa selama mengikuti proses pembelajaran. Hasil belajar dikatakan tinggi apabila kemampuan peserta didik bertambah dari hasil sebelumnya.

## 2. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses dan hasil belajar

Hasil belajar merupakan hasil yang dicapai oleh seseorang setelah melalui proses belajar. Menurut Muhibbin Syah faktor-faktor yang mempengaruhi proses dan hasil belajar peserta didik adalah:

### 1) Faktor Internal

Faktor internal atau faktor dari dalam diri manusia merupakan faktor yang melekat pada individu tersebut akan mempengaruhi setiap kegiatan yang dilakukan termasuk belajar. Faktor-faktor dari dalam diri manusia yaitu terdiri dari faktor psikologis dan faktor fisiologis.

---

<sup>23</sup> Syaiful Bahri Djamarah, *Strategi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Rineka Cipta 2006), h. 50

<sup>24</sup> Dimiyanti, *Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: Rineka Cipta 2006), h. 200

a) Faktor Psikologis

Faktor-faktor psikologis akan senantiasa memberikan landasan dan kemudahan dalam upaya mencapai tujuan belajar secara optimal. Faktor-faktor psikologis tersebut mempunyai peranan penting sebagai cara-cara berfungsinya pikiran siswa dalam hubungannya dengan pemahaman bahan pelajaran, sehingga penguasaan terhadap bahan yang disajikan lebih mudah dan efektif. Dengan demikian, proses belajar mengajar akan berhasil baik apabila didukung oleh faktor-faktor psikologi.

b). Faktor fisiologis

Faktor fisiologis adalah faktor-faktor yang berhubungan dengan kondisi fisik individu. Faktor ini dibedakan menjadi dua macam :

- (1) Keadaan jasmani, keadaan umumnya sangat mempengaruhi aktivitas belajar seseorang. Kondisi fisik yang sehat dan bugar akan memberikan pengaruh positif terhadap kegiatan belajar individu. Sebaliknya kondisi fisik yang lemah atau sakit akan menghambat tercapainya hasil belajar yang maksimal.
- (2) Keadaan fungsi jasmani/fisiologis. Selama proses belajar berlangsung, peran fungsi fisiologis pada tubuh manusia sangat mempengaruhi hasil belajar, terutama panca indra. Panca indra yang berfungsi dengan baik akan mempermudah aktivitas belajar dengan baik pula.

## 2). Faktor eksternal

Faktor eksternal atau faktor luar individu merupakan faktor yang melekat pada individu tersebut akan mempengaruhi setiap kegiatan yang dilakukan termasuk belajar. Faktor-faktor dari luar diri manusia yaitu sebagai berikut: keluarga, sekolah, masyarakat, dan lingkungan sekitar.<sup>25</sup> Uraian di atas terlihat bahwa tercapai atau tidaknya suatu hasil belajar yang maksimal disebabkan oleh tiga faktor, yaitu: faktor internal, faktor psikologis dan faktor eksternal.

## **E. Pengukuran**

Mengukur merupakan proses membandingkan suatu besaran yang diukur dengan besaran tertentu yang telah diketahui atau ditetapkan sebagai acuan. Instrumen pengukuran adalah alat-alat yang digunakan untuk mengukur suatu besaran. Misalnya, panjang dengan mistar, massa dengan neraca, dan waktu dengan jam.

### 1. Alat ukur panjang

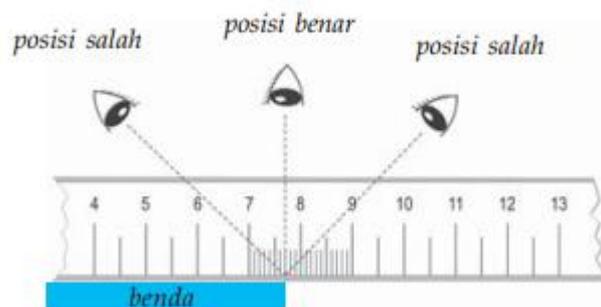
Penggaris/mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekrup merupakan contoh alat ukur panjang. Setiap alat ukur memiliki ketelitian yang berbeda, sehingga harus bisa memilih alat ukur yang tepat untuk sebuah pengukuran. Pemilihan alat ukur yang kurang tepat akan menyebabkan kesalahan pada hasil pengukuran.

---

<sup>25</sup> Muhibbin Syah. *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. (Bandung: Remaja Indonesia 2005), h. 195.

a. Mistar

Alat ukur panjang yang sering digunakan adalah mistar atau penggaris. Pada umumnya, mistar memiliki skala terkecil 1 mm atau 0,1 cm. Mistar mempunyai ketelitian pengukuran 0,5 mm, yaitu sebesar setengah dari skala terkecil yang dimiliki oleh mistar. Pada saat melakukan pengukuran dengan menggunakan mistar, arah pandangan hendaknya tepat pada tempat yang diukur. Artinya, arah pandangan harus tegak lurus dengan skala pada mistar dan benda yang di ukur. Jika pandangan mata tertuju pada arah yang kurang tepat, maka akan menyebabkan nilai hasil pengukuran menjadi lebih besar atau lebih kecil. Kesalahan pengukuran semacam ini di sebut kesalahan paralaks.

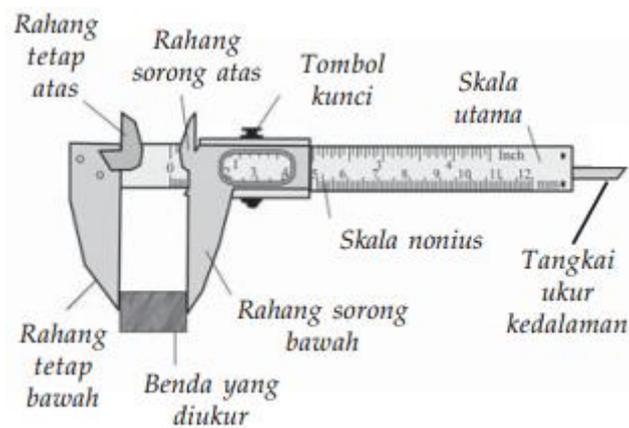


Gambar 2.1 Cara membaca yang tepat akan mendapatkan hasil pengukuran yang akurat. (*Fisika SMA/MA Kelas XI*).

b. Jangka sorong

Jangka sorong terdiri atas dua bagian, yaitu rahang tetap dan rahang geser. Skala panjang yang terdapat pada rahang tetap merupakan skala utama, sedangkan skala pendek yang terdapat pada rahang geser merupakan skala nonius atau vernier. Nama vernier diambilkan dari nama penemu jangka sorong, yaitu Pierre Vernier, seorang ahli teknik berkebangsaan Prancis.

Skala utama pada jangka sorong memiliki skala dalam cm dan mm. Sedangkan skala nonius pada jangka sorong memiliki panjang 9 mm dan di bagi dalam 10 skala, sehingga beda satu skala nonius dengan satu skala pada skala utama adalah 0,1 mm atau 0,01 cm. Jadi, skala terkecil pada jangka sorong adalah 0,1 mm atau 0,01 cm. Jangka sorong tepat digunakan untuk mengukur diameter luar, diameter dalam, kedalaman tabung, dan panjang benda sampai nilai 10 cm. Untuk lebih memahami tentang tentang jangka sorong, perhatikan Gambar 2.2.

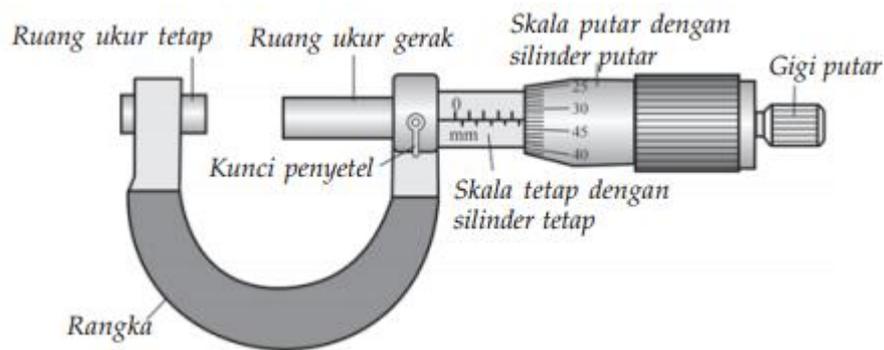


Gambar 2.2 Jangka sorong dan bagian-bagiannya.  
(Fisika SMA/MA Kelas XI).

c. Mikrometer sekrup

Mikrometer sekrup sering digunakan untuk mengukur tebal benda-benda tipis dan mengukur diameter benda-benda bulat yang kecil seperti tebal kertas dan diameter kawat. Mikrometer sekrup terdiri atas dua bagian, yaitu poros tetap dan poros ulir. Skala panjang yang terdapat pada poros tetap merupakan skala utama, sedangkan skala panjang yang terdapat pada poros ulir merupakan skala nonius. Skala utama mikrometer sekrup mempunyai skala dalam mm, sedangkan skala noniusnya terbagi dalam 50 bagian. Satu bagian pada skala nonius mempunyai

nilai  $1/50 \times 0,5 \text{ mm}$  atau  $0,01 \text{ mm}$ . Jadi, mikrometer sekrup mempunyai tingkat ketelitian paling tinggi dari kedua alat yang telah disebutkan sebelumnya, yaitu  $0,01 \text{ mm}$ . Perhatikan gambar berikut!

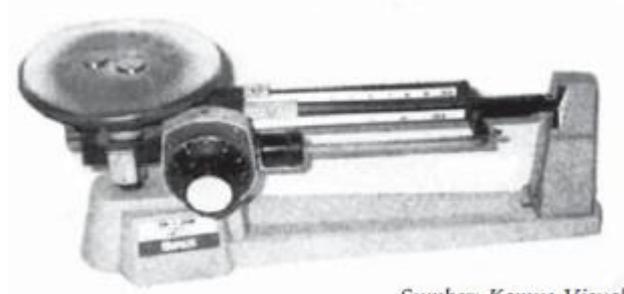


Gambar 2.3 Mikrometer sekrup dan bagian-bagiannya.  
(Fisika SMA/MA Kelas XI).

## 2. Alat ukur massa

Massa benda menyatakan banyaknya zat yang terdapat dalam suatu benda. Massa tiap benda selalu sama dimana pun benda tersebut berada. Satuan SI untuk massa adalah kilogram (kg).

Alat untuk mengukur massa disebut neraca. Ada beberapa jenis neraca, antara lain, neraca ohaus, neraca lengan, neraca langkan, neraca pasar, neraca tekan, neraca badan, dan neraca elektronik. Setiap neraca memiliki spesifikasi penggunaan yang berbeda-beda. Jenis neraca yang umum ada di sekolah adalah neraca tiga lengan dan empat lengan.



Sumber: Kamus Visual

Gambar 2.4 Neraca Tiga Lengan. (*Fisika SMA/MA Kelas XI*).

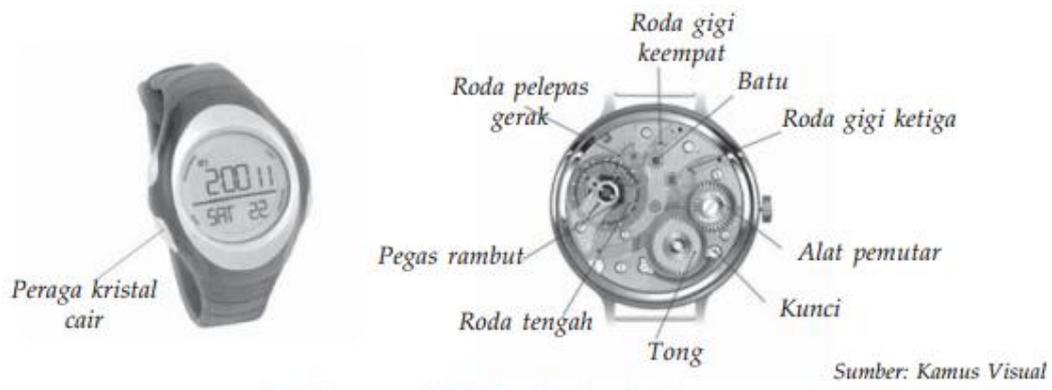
Pada neraca tiga lengan, lengan paling depan memuat angka satuan dan sepersepuluh, lengan tengah memuat angka puluhan, dan lengan paling belakang memuat angka ratusan. Cara menimbang dengan menggunakan neraca tiga lengan adalah sebagai berikut.

- a. Posisikan skala neraca pada posisi nol dengan menggeser penunjuk pada lengan depan dan belakang ke sisi kiri dan lingkaran skala diarahkan pada angka nol!
- b. Periksa bahwa neraca pada posisi setimbang!
- c. Letakkan benda yang akan diukur di tempat yang tersedia pada neraca!
- d. Geser ketiga penunjuk diurutkan dari penunjuk yang terdapat pada ratusan, puluhan, dan satuan sehingga tercapai keadaan setimbang!
- e. Bacalah massa benda dengan menjumlah nilai yang ditunjukkan oleh penunjuk ratusan, puluhan, satuan, dan sepersepuluh!

### 3. Alat ukur waktu

Standar satuan waktu adalah sekon atau detik (dalam buku ini akan digunakan sekon). Alat yang digunakan untuk mengukur waktu biasanya adalah jam atau arloji. Untuk mengukur selang waktu yang pendek digunakan stopwatch.

Stopwatch memiliki tingkat ketelitian sampai 0,01 detik. Alat ukur yang paling tepat adalah jam atom. Jam ini hanya digunakan oleh para ilmuwan di laboratorium.



Gambar 2.5 Arloji dan Bagian-Bagiannya.  
(Fisika SMA/MA Kelas XI).

Arloji ada dua jenis, yaitu arloji mekanis dan arloji digital. Jarum arloji mekanis digerakkan oleh gerigi mekanis yang selalu berputar, sedangkan arloji digital berdasarkan banyaknya getaran yang dilakukan oleh sebuah kristal kuarsa yang sangat kecil. Arloji akan bekerja sepanjang sumber energinya masih ada. Ketelitian arloji adalah 1 sekon. Kelemahan arloji mekanis maupun digital adalah selalu bergerak sehingga sulit dibaca secara teliti.

Waktu yang terbaca pada arloji mekanis ditunjukkan oleh kerja ketiga jarum, yaitu jarum jam, jarum menit, dan jarum detik. Jarum jam bergerak satu skala tiap satu jam, jarum menit bergerak satu skala tiap satu menit, jarum detik bergerak satu skala tiap satu detik. Cara membaca untuk arloji digital sangat mudah sebab angka yang ditampilkan pada arloji sudah menunjukkan waktunya.

### 3. Ketidakpastian pengukuran

Secara umum penyebab ketidakpastian hasil pengukuran ada tiga, yaitu kesalahan umum, kesalahan sistematis, dan kesalahan acak.

#### 1) Kesalahan Umum

Kesalahan umum adalah kesalahan yang disebabkan keterbatasan pada pengamat saat melakukan pengukuran. Kesalahan ini dapat disebabkan karena kesalahan membaca skala kecil, dan kurang kerampilan dalam menyusun dan memakai alat, terutama untuk alat yang melibatkan banyak komponen.

#### 2) Kesalahan Sistematis

Kesalahan sistematis merupakan kesalahan yang disebabkan oleh alat yang digunakan dan atau lingkungan di sekitar alat yang memengaruhi kinerja alat. Misalnya, kesalahan kalibrasi, kesalahan titik nol, kesalahan komponen alat atau kerusakan alat, kesalahan paralaks, perubahan suhu, dan kelembaban.

#### 3) Kesalahan Acak

Kesalahan acak adalah kesalahan yang terjadi karena adanya fluktuasi-fluktuasi halus pada saat melakukan pengukuran. Kesalahan ini dapat disebabkan karena adanya gerak brown molekul udara, fluktuasi tegangan listrik, landasan bergetar, bising, dan radiasi.

### 4. Ketidakpastian pada Pengukuran Tunggal

Pengukuran tunggal merupakan pengukuran yang hanya dilakukan sekali saja. Pada pengukuran tunggal, nilai yang dijadikan pengganti nilai benar adalah hasil pengukuran itu sendiri. Sedangkan ketidakpastiannya diperoleh dari

setengah nilai skala terkecil instrumen yang digunakan. Misalnya, mengukur panjang sebuah benda menggunakan mistar.

### 5. Ketidakpastian pada Pengukuran Berulang

Agar mendapatkan hasil pengukuran yang akurat, kita dapat melakukan pengukuran secara berulang. Lantas bagaimana cara melaporkan hasil pengukuran berulang? Pada pengukuran berulang akan mendapatkan hasil pengukuran sebanyak N kali. Berdasarkan analisis statistik, nilai terbaik untuk menggantikan nilai benar  $x_0$  adalah nilai rata-rata dari data yang diperoleh ( $\bar{x}_0$ ). Sedangkan untuk nilai ketidakpastiannya ( $\Delta x$ ) dapat digantikan oleh nilai simpangan baku nilai rata-rata sampel. Secara matematis dapat ditulis sebagai berikut :

$$\bar{x}_0 = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x_i}{n} \dots\dots\dots (2.1)$$

$$\Delta x = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n-1}} \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan :

$x_0$  : hasil pengukuran yang mendekati nilai benar

$\Delta x$  : ketidakpastian pengukuran

n : banyaknya pengukuran yang dilakukan

$$\text{Ketidakpastian Relatif} = \frac{\Delta x}{x} \times 100 \text{ } ^0/0 \text{ } ^{26} \dots\dots\dots (2.3)$$

---

<sup>26</sup>Bambang Haryadi, *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI*. (Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 8-16

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. Rancangan Penelitian

Desain eksperimen adalah suatu rancangan percobaan dengan setiap langkah tindakan yang terdefinisi, sehingga informasi yang diperlukan untuk persoalan yang akan diteliti dapat dikumpulkan secara faktual.<sup>27</sup> Yang menjadi desain eksperimen dalam penelitian ini adalah *Pre-Experimental Design*.

Penelitian *Pre-Experimental Design* merupakan penelitian eksperimen yang hanya menggunakan kelas eksperimen tanpa menggunakan kelas kontrol.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Pretest dan Posttest Design*. Dalam rancangan *Pretest dan posttes Design* digunakan satu kelompok subjek. Pertama dilakukan pengukuran, lalu diberikan perlakuan untuk jangka waktu tertentu, kemudian dilakukan pengukuran untuk kedua kalinya.<sup>28</sup> Penelitian ini dilakukan di MAS Darul ‘Ulum Banda Aceh dengan sampel seluruh kelas  $X_{MIA}$  2. Rancangan penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1. Rancangan penelitian<sup>29</sup>

Pretest	Treatment	Posttest
$T_1$	X	$T_2$

Keterangan :

$T_1$  = *Pretest*, untuk mengukur mean prestasi belajar sebelum subjek diajarkan dengan *metode eksperimen*;

---

<sup>27</sup> Juliansyah Noor, *Metodelogi Penelitian*, (Jakarta: Kencana, 2011), h.112

<sup>28</sup> Sumardi Suryabrata, *Metodelogi Penelitian*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2010), h. 101

<sup>29</sup> Sumardi Suryabrata, *Metodelogi Penelitian, ...*, h. 102

X = Diberikan perlakuan dengan *metode eksperimen* untuk jangka waktu tertentu;  
T<sub>2</sub> = *Posttest*, untuk mengukur mean prestasi belajar setelah subjek diajarkan *metode eksperimen*.

## B. Populasi dan sampel penelitian

### 1. Populasi

Populasi merupakan keseluruhan objek yang akan diteliti dalam penelitian. Sugiono menyatakan bahwa “populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan”.<sup>30</sup> Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X-mia semester ganjil MAS Darul ‘Ulum Banda Aceh tahun ajaran 2017/2018. Data jumlah siswa secara rinci dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Data jumlah siswa kelas X<sub>mia</sub> 2 MAS Darul ‘Ulum Banda

Kelas	Jumlah Siswa
X-mia 2	33

Sumber: *tata usaha MAS Darul ‘Ulum*

### 2. Sampel penelitian

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang akan diteliti.<sup>31</sup> Adapun yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah kelas X-mia2 yang berjumlah 33 siswa. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik

---

<sup>30</sup> Sugiono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif,...*, h. 80

<sup>31</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur pendidikan,...*, h. 174

sampel purposife (*Purposive Sampling*). Sampel purposif adalah teknik penentuan sampel yang memiliki sifat atau karakter tertentu.<sup>32</sup>

### **C. Instrumen penelitian**

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang dapat digunakan untuk memperoleh, mengolah, dan menginterpretasikan informasi yang diperoleh dari para responden yang dilakukan dengan menggunakan pola ukur yang sama.<sup>33</sup> Instrumen juga sebagai hasil dari sebuah perencanaan pembelajaran yang nantinya digunakan sebagai pedoman dasar melaksanakan tindakan. Untuk memudahkan dalam pengumpulan data dan menganalisis data, maka penulis dalam penelitian menggunakan soal Tes, terdiri dari soal pre-test dan post-test.

#### **1. Lembar evaluasi**

Lembar evaluasi berupa soal *Pre-test* dan *Post-test*. Soal *Pre-test* dan *Post-test* berbentuk pilihan yang berjumlah 20 soal pilihan ganda. *Pre-test* diberikan sebelum diajarkan guna mengetahui kemampuan awal peserta didik dan soal *Post-test* diberikan pada akhir pembelajaran guna mengetahui peningkatan hasil belajar. Lembar evaluasi ini diberikan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi pengukuran.

---

<sup>32</sup> Wayan Pantiyasa, *Metodologi Penelitian*, (Yogyakarta: Andi, 2013), h. 84

<sup>33</sup> Syofian Sriregar, *Metode Penelitian Kuantitatif*, (Jakarta: Kencana, 2013), h. 46

## **D. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

### 1. Tes

Tes merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan.<sup>34</sup> Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*Posttest*). Tes berupa pilihan ganda yang terdiri dari 20 soal dengan pilihan A, B, C, D, dan E. Kemudian soal *pre-test* dan *Post-test* dibuat berdasarkan indikator hasil belajar.

## **E. Teknik Analisis Data**

Tahap menganalisis data merupakan tahap yang paling penting dalam suatu penelitian, karena pada tahap inilah peneliti dapat merumuskan hasil-hasil penelitiannya. Setelah data diperoleh, selanjutnya diolah dengan menggunakan statistik dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menstabilasikan data ke dalam daftar frekuensi;
2. Tentukan rentang (R) ialah data terbesar dikurangi data terkecil;
3. Tentukan banyaknya kelas interval (K) dengan menggunakan aturan Sturges, yaitu: banyak kelas =  $1 + (3,3) \log n$ ;
4. Tentukan panjang kelas interval P dengan rumus:

---

<sup>34</sup> Arikunto Suharsimi, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2013), h. 67

$$P = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$$

5. Pilih ujung bawah kelas interval pertama. Untuk ini bisa diambil sama dengan data terkecil atau nilai data yang lebih kecil dari data terkecil tetapi selisihnya harus kurang dari panjang kelas yang telah di tentukan.<sup>35</sup>
6. Mencari nilai rata-rata ( $\bar{X}$ ), varians ( $s^2$ ) dan simpangan baku ( $s$ ) untuk data yang telah disusun dalam daftar distribusi frekuensi. maka nilai rata-rata ( $\bar{X}$ ) menggunakan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

Keterangan:

$\bar{x}$  = Skor rata- rata siswa

$f_i$  = Frekuensi kelas interval data

$x_i$  = Nilai tengah atau tanda kedua interval<sup>36</sup>

Varians ( $s^2$ ) adalah suatu nilai yang menunjukkan tingkat variasi suatu kelompok disebut dengan simpangan baku. Jika simpangan baku tersebut dikuadratkan, maka ia disebut varians, untuk menghitung simpangan baku dan varians dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$S^2 = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

Keterangan:

$n$  = banyaknya sampel

$S^2$  = varians

$n$  = banyak siswa

$S$  =  $\sqrt{S^2}$

---

<sup>35</sup>Husaini Usman, *Pengantar Statistika*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2008). h. 71-90

<sup>36</sup>Husaini Usman, *Pengantar Statistika*... h. 90

Keterangan:

S = simpangan

$S^2 = \text{varians}^{37}$

7. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelas dalam penelitian ini dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak dan tes ini berlaku untuk tes awal dan tes akhir dengan syarat akan dikatakan normal apabila hasil  $t$  hitung  $\leq t$  tabel. Untuk menghitung normalitas data dalam penelitian ini digunakan Statistik Chi-kuadrat, dengan rumus sebagai berikut:<sup>38</sup>

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

Keterangan:

$\chi^2$  : Statistik Chi-Kuadrat

$O_i$  : Frekuensi Pengamatan

$E_i$  : Frekuensi yang diharapkan

K : Banyak data.

8. Uji Homogenitas Varians

Fungsi uji Homogenitas Varians adalah untuk mengetahui apakah sampel ini berhasil dari populasi dengan varians yang sama, sehingga hasil dari penelitian ini berlaku bagi populasi, rumus yang digunakan dalam uji ini yaitu:

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

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

---

<sup>37</sup>Husaini Usman, *Pengantar Statistika...* h. 96

<sup>38</sup>Sudjana, *Metode Statistik...* h. 273

Keterangan:

$S_1^2$  : varians dari nilai kelas interval

$S_2^2$  : Varians dari nilai kelas kelompok.

9. Untuk menguji hipotesis dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}}$$

Keterangan:

Md = rata-rata (M) dari devisi (d) antara tes awal dan tes akhir

Xd = perbedaan devisi dengan rata-rata devisi

N = jumlah subjek

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Deskripsi Objek Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di MAS Darul ‘ Ulum Banda Aceh pada tanggal 9 s/d 16 Agustus 2017. Subjek pada penelitian ini adalah siswa MAS Darul ‘Ulum Banda Aceh tahun ajaran 2016/2017 kelas X-MIA 2 dengan jumlah siswa 33 orang siswa. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *Sampling Purposive*.

#### B. Hasil Penelitian

Data hasil penelitian tentang pembelajaran yang menggunakan metode eksperimen diperoleh dari skor *pretest dan Posttest*. Penelitian ini dilakukan dalam dua kali pertemuan. Dalam pertemuan pertama siswa diberikan *Pretest* untuk mengetahui kemampuan awal sebelum mengikuti pembelajaran, pada akhir pembelajaran siswa diberikan *Posttest* untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa setelah mengikuti pembelajaran. Langkah-langkah pengujian hasil pembelajaran sebagai berikut:

1. Data dan hasil analisis *Pre test* kelas X-MIA 2

Data hasil belajar siswa dapat diperoleh melalui *pre test* yang di berikan pada awal pertemuan sebelum pembelajaran berlangsung. Nilai siswa secara rinci dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Nilai *Pre test* Siswa Kelas X-MIA 2 MAS Darul 'Ulum

No	Kode Siswa	Nilai <i>Pre test</i>
1	SD	35
2	IB	50
3	NS	35
4	AA	45
5	RY	45
6	DAA	40
7	ZA	45
8	DF	50
9	SZ	70
10	SYUS	45
11	SRHN	80
12	SR	40
13	AFA	45
14	HS	35
15	IF	55
16	MA	50
17	YM	60
18	ARR	65
19	RA	45
20	CIS	50
21	RJ	75
22	SFAZ	60
23	RF	50
24	RRD	55
25	NAH	45
26	PA	60
27	FC	55
28	RN	75
29	DF	60
30	RM	65
31	WDP	45
32	AS	60
33	ME	60

Sumber: Pengolahan data tahun 2017

- Uji Distribusi Frekuensi Data Kelas X-<sub>MIA</sub> 2

$$\begin{aligned}
 \text{Rentang (R)} &= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \\
 &= 80 - 35 \\
 &= 45
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 33 \\ &= 6,01 \text{ (diambil } k = 6) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang Kelas (P)} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} \\ &= \frac{45}{6} \\ &= 7,5 \text{ (diambil } p = 8) \end{aligned}$$

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Data untuk Nilai *Pre test* Siswa Kelas X-MIA 2 MAS Darul ‘Ulum

Nilai	$f_i$	$x_i$	$x_i^2$	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$
33-40	5	38,5	1482,25	192,5	7411,25
41-48	13	46,5	2162,25	604,5	28109,25
49-56	3	54,5	2970,25	163,5	8910,75
57-64	8	62,5	3906,25	500	31250
65-72	1	70,5	4970,25	70,5	4970,25
73-80	3	78,5	6162,25	235,5	18486,75
Jumlah	33	-	-	1766,5	99138,25

Sumber: Hasil Pengolahan Data Prettest Siswa (Tahun 2017)

Dari Tabel di atas diperoleh nilai rata-rata:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$\bar{x} = \frac{1766,5}{33}$$

$$\bar{x} = 53,53$$

Untuk nilai varians ( $S^2$ ), dan standar deviasi (s), bisa dihitung secara bersamaan yaitu:

$$S^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{33(99138,25) - (1766,5)^2}{33(33-1)}$$

$$S^2 = \frac{3271562,25 - 3120522,25}{33(32)}$$

$$S^2 = \frac{151040}{1056}$$

$$S^2 = 143,03$$

$$S = \sqrt{143,03}$$

$$S = 11,95$$

2. Data dan hasil analisis *Post test* kelas X-MIA 2

Tabel 4.3 Nilai *Post test* Siswa Kelas X-MIA 2 MAS Darul 'Ulum

No	Kode Siswa	Nilai <i>Post test</i>
1	SD	95
2	IB	95
3	NS	90
4	AA	95
5	RY	100
6	DAA	90
7	ZA	90
8	DF	95
9	SZ	100
10	SYUS	85
11	SRHN	100
12	SR	90
13	AFA	95
14	HS	90
15	IF	95
16	MA	95
17	YM	100
18	ARR	100
19	RA	95
20	CIS	95
21	RJ	100

22	SFAZ	100
23	RF	95
24	RRD	100
25	NAH	95
26	PA	100
27	FC	100
28	RN	100
29	DF	100
30	RM	100
31	WDP	95
32	AS	95
33	ME	100

Sumber: Pengolahan data tahun 2017

- Uji Distribusi Frekuensi Data Kelas X- MIA 2

$$\begin{aligned} \text{Rentang (R)} &= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \\ &= 100-85 \\ &= 15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Banyak Kelas (K)} &= 1+ (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 33 \\ &= 6,01 \text{ (diambil } k = 6) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang Kelas (P)} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} \\ &= \frac{15}{6} \end{aligned}$$

$$= 2,5 \text{ (diambil } p = 3)$$

Tabel 4.4. Distribusi Frekuensi Data untuk Nilai *Post test* Siswa Kelas X-MIA 2

Nilai	$f_i$	$x_i$	$x_i^2$	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$
83-85	1	84	7056	84	7056
86-88	0	87	7569	0	0
89-91	5	90	8100	450	40500
92-94	0	93	8649	0	0
95-97	13	96	9216	1248	119808
98-100	14	99	9801	1386	137214
Jumlah	33	-	-	3168	304578

Sumber: Hasil Pengolahan Data *Prettest* Siswa Tahun 2017

Dari Tabel di atas diperoleh nilai rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$\bar{x} = \frac{3168}{33}$$

$$\bar{x} = 96$$

Untuk nilai varians ( $S^2$ ), dan standar deviasi ( $s$ ), bisa dihitung secara bersamaan yaitu:

$$S^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{33(304578) - (3168)^2}{33(33-1)}$$

$$S^2 = \frac{10051074 - 10036224}{33(32)}$$

$$S^2 = \frac{14850}{1056}$$

$$S^2 = 14,06$$

$$S = \sqrt{14,06}$$

$$S = 3,7$$

### 3. Uji Normalitas Data *Pre test* dan *Post test*

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang di peroleh masing-masing kelas berdistribusi normal atau tidak. Berdasarkan perhitungan sebelumnya maka data siswa pada *pre test* dan *post test* diperoleh *pre test* yaitu  $\bar{X}_1 = 53,53$  dan  $S_1 = 11,95$  dan data *post test* yaitu  $\bar{X}_2 = 96$  dan  $S_2 = 3,7$ .

Tabel 4.5 Daftar Uji Normalitas Data *Pre test*

Nilai Tes	Batas Kelas ( $x_i$ )	Z-Score	Batas Luas Daerah (Luas 0 - Z)	Luas Daerah	Frekuensi diharapkan ( $E_i$ )	Frekuensi pengamatan ( $O_i$ )
	32,5	-1,75	0,4599			
33 - 40				0,0978	3,2274	5
	40,5	-1,09	0,3621			
41 - 48				0,1993	6,5769	13
	48,5	-0,42	0,1628			
49 - 56				0,068	2,244	3
	56,5	0,24	0,0948			
57 - 64				0,2238	7,3854	8
	64,5	0,91	0,3186			
65 - 72				0,1243	4,1019	1
	72,5	1,58	0,4429			
73 - 80				0,0449	1,4817	3
	80,5	2,25	0,4878			

Sumber: Hasil Pengolahn Data

Sehingga demikian untuk mencari  $X^2$  dapat dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 X^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \\
 &= \frac{(5 - 3,2274)^2}{3,2274} + \frac{(13 - 6,5769)^2}{6,5769} + \frac{(3 - 2,244)^2}{2,244} + \frac{(8 - 7,3854)^2}{7,3854} + \\
 &\quad \frac{(1 - 4,1019)^2}{4,1019} + \frac{(3 - 1,4817)^2}{1,4817} \\
 &= 0,97 + 6,27 + 0,25 + 0,05 + 2,34 + 1,55 \\
 &= 11,43
 \end{aligned}$$

Berdasarkan pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dengan derajat kebebasan  $dk = n - 1 = 33 - 1 = 32$ , maka dari tabel distribusi Chi-kuadrat  $X^2_{(0,95) (32)} = 43,8$ . Oleh karena  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$  yaitu  $11,43 < 43,8$  maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data *Pre test* berdistribusi normal.

Tabel 4.6 Daftar Uji Normalitas Data *Post test*

Nilai Tes	Batas Kelas ( $x_i$ )	Z-Score	Batas Luas Daerah (Luas 0 - Z)	Luas Daerah	Frekuensi diharapkan ( $E_i$ )	Frekuensi pengamatan ( $O_i$ )
	82,5	-3,64	0,4999			
83 - 85				0,0022	0,0726	1
	85,5	-2,83	0,4977			
86 - 88				0,0194	0,6402	0
	88,5	-2,02	0,4783			
89 - 91				0,0914	3,0162	5
	91,5	-1,21	0,3869			
92 - 94				0,2315	7,6395	0
	94,5	-0,40	0,1554			
95 - 97				0	0	13
	97,5	0,40	0,1554			
98 - 100				0,2315	7,6395	14
	100,5	1,21	0,3869			

Sumber : Hasil Pengolahn Data

Sehingga demikian untuk mencari  $X^2$  dapat dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 X^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \\
 &= \frac{(1 - 0,0726)^2}{0,0726} + \frac{(0 - 0,6402)^2}{0,6402} + \frac{(5 - 3,0162)^2}{3,0162} + \frac{(0 - 7,6395)^2}{7,6395} + \\
 &\quad \frac{(13 - 0)^2}{0} + \frac{(14 - 7,6395)^2}{7,6395} \\
 &= 11,84 + 0,64 + 1,30 + 7,63 + 0 + 5,29 \\
 &= 26,7
 \end{aligned}$$

Berdasarkan pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dengan derajat kebebasan  $dk = n - 1 = 33 - 1 = 32$ , maka dari tabel distribusi Chi-kuadrat  $X^2_{(0,95) (32)} = 43,8$ . Oleh karena  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$  yaitu  $26,7 < 43,8$  maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data *Post test* berdistribusi normal.

#### 4. Uji Homogenitas Varians.

Fungsi uji homogenitas adalah untuk mengetahui apakah sampel ini berhasil dari populasi dengan varians yang sama, sehingga hasil dari penelitian ini berlaku bagi populasi. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, maka diperoleh  $\bar{x}_1 = 53,53$  dan  $S_1^2 = 143,03$  untuk data tes awal, sedangkan untuk data tes akhir  $\bar{x}_2 = 96$  dan  $S_2^2 = 14,06$ . Hipotesis yang akan di uji pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ , yaitu:

$$H_0 : \delta_1^2 = \delta_2^2$$

$$H_a : \delta_1^2 > \delta_2^2$$

Pengujian ini adalah uji pihak kanan maka kriteria pengujian adalah “ Tolak  $H_0$  jika  $F > F_{\alpha(n_1 - 1, n_2 - 1)}$  dalam hal lain  $H_0$  diterima”,

Berdasarkan perhitungan di atas maka untuk mencari homogenitas varians dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} F &= \frac{S_1^2}{S_2^2} \\ &= \frac{53,53}{96} \\ &= 0,55 \end{aligned}$$

Berdasarkan data distribusi F diperoleh:

$$\begin{aligned}
 F > F_{\alpha}(n_1 - 1, n_2 - 1) &= F(0,05)(33 - 1, 33 - 1) \\
 &= F(0,05)(32,32) \\
 &= 1,84
 \end{aligned}$$

Ternyata  $F_{hitung} < F_{tabel}$  atau  $0,55 < 1,84$  maka dapat disimpulkan bahwa kedua varian homogen untuk data nilai *pre test* dan *post test*.

## 5. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dan derajat kebebasan ( $dk = n - 1$ ) dengan kriteria pengujian tolak  $H_0$  jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dan terima  $H_0$  dalam hal lainnya.

Tabel 4.7 Uji t Data Siswa *Pre test* dan *Post test*

No (1)	<i>Pre test</i> (2)	<i>Post test</i> (3)	Gain (d) (4)	Md (5)	Xd = (d-Md) (6)	X <sup>2</sup> d (7)
1	35	95	60	43,03	16,97	228,0
2	50	95	45	43,03	1,97	3,9
3	35	90	55	43,03	11,97	143,3
4	45	95	50	43,03	6,97	48,6
5	45	100	55	43,03	11,97	143,3
6	40	90	50	43,03	6,97	48,6
7	45	90	45	43,03	1,97	3,9
8	50	95	45	43,03	1,97	3,9
9	70	100	30	43,03	-13,03	169,8
10	45	85	40	43,03	-3,03	9,2
11	80	100	20	43,03	-23,03	530,4
12	40	90	50	43,03	6,97	48,6
13	45	95	50	43,03	6,97	48,6
14	35	90	55	43,03	11,97	143,3
15	55	95	40	43,03	-3,03	9,2
16	50	95	45	43,03	1,97	3,9
17	60	100	40	43,03	-3,03	9,2
18	65	100	35	43,03	-8,03	64,5
19	45	95	50	43,03	6,97	48,6

20	50	95	45	43,03	1,97	3,9
21	75	100	25	43,03	-18,03	325,1
22	60	100	40	43,03	-3,03	9,2
23	50	95	45	43,03	1,97	3,9
24	55	100	45	43,03	1,97	3,9
25	45	95	50	43,03	6,97	48,6
26	60	100	40	43,03	-3,03	9,2
27	55	100	45	43,03	1,97	3,9
28	75	100	25	43,03	-18,03	325,1
29	60	100	40	43,03	-3,03	9,2
30	65	100	35	43,03	-8,03	64,5
31	45	95	50	43,03	6,97	48,6
32	60	95	35	43,03	-8,03	64,5
33	60	100	40	43,03	-3,03	9,2
Jumlah	1750	3170	1420	-	-	2697,0

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

$$Md = \frac{d}{n}$$

$$Md = \frac{1420}{33}$$

$$Md = 43,03$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka dapat dihitung nilai  $t$  sebagai berikut:

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum X^2 d}{n(n-1)}}}$$

$$t = \frac{43,03}{\sqrt{\frac{2697}{33(33-1)}}}$$

$$t = \frac{43,03}{\sqrt{\frac{2697}{1056}}}$$

$$t = \frac{43,03}{\sqrt{2,55}}$$

$$t = \frac{43,03}{1,59}$$

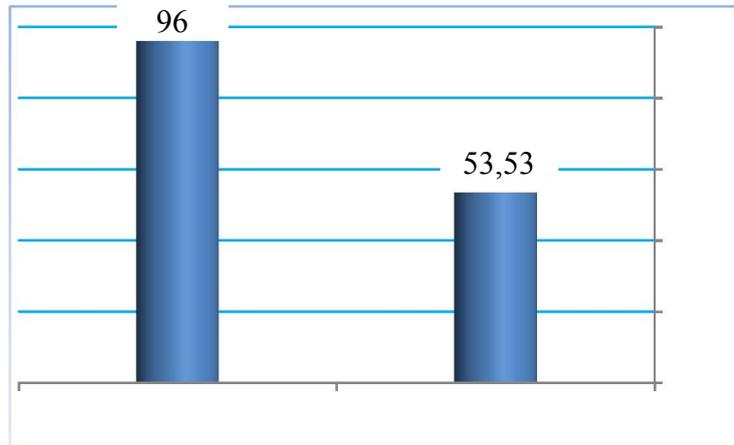
$$t = 27,06$$

Berdasarkan langkah-langkah yang telah diselesaikan di atas, maka didapat  $t_{hitung} = 27,06$ . Kemudian dicari  $t_{tabel}$  didapatkan  $t_{0,95(32)} = 1,70$ . Karena  $27,06 > 1,70$  berarti  $t_{hitung} > t_{1-\alpha}$ . Dengan demikian  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.

### C. Pembahasan

Berdasarkan Hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diperoleh hasil belajar siswa dengan  $t_{hitung} = 27,06$ . Kemudian dicari  $t_{tabel}$  didapatkan  $t_{0,95(32)} = 1,70$ . Karena  $27,06 > 1,70$  berarti  $t_{hitung} > t_{1-\alpha}$ . Dengan demikian  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, sehingga dapat dinyatakan bahwa adanya peningkatan hasil belajar siswa dengan menerapkan metode eksperimen. Sebagaimana dinyatakan bahwa metode eksperimen merupakan suatu metode belajar yang menfokuskan kinerja siswa secara aktif.

Sedangkan hasil belajar siswa juga dapat dilihat berdasarkan analisis data setelah penelitian dilakukan nilai *pre-test* sebelum diberikan perlakuan metode eksperimen, nilai tertinggi yang diperoleh siswa adalah 80 dan nilai terendah 35. Setelah diberikan perlakuan dengan metode eksperimen nilai *post-test* tertinggi yang diperoleh siswa adalah 100 dan nilai terendah 85. Peningkatan hasil belajar siswa dengan menerapkan metode eksperimen dapat dilihat pada Gambar grafik 4.1



Gambar grafik 4.1 Nilai Rata-rata *Pre test* dan *Post test*

Terlihat Grafik 4.1 bahwa dengan menggunakan metode eksperimen dalam pembelajaran memberikan kesempatan yang seluas-luasnya kepada siswa agar terlibat langsung dalam proses pembelajaran dan membangun secara berkelompok pengetahuannya dan bukan karena guru memindahkan pengetahuan kepada siswa secara pasif. Pengetahuan dibangun secara bersama-sama dengan melakukan eksperimen terkait materi pengukuran, sehingga memudahkan siswa untuk menguasai konsep-konsep materi yang muncul dalam proses pembelajaran kedepannya.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa adanya peningkatan hasil belajar siswa yaitu  $t_{hitung} > t_{tabel} = 27,06 > 1,70$  berarti  $t_{hitung} > t_{1-\alpha}$ . Dengan demikian  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Jadi dapat dinyatakan bahwa dengan menerapkan metode eksperimen dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi pengukuran di Kelas X-MIA 2 MAS Darul 'Ulum Banda Aceh lebih baik

#### B. Saran

Dari hasil penelitian dan kesimpulan yang diperoleh, maka peneliti mengajukan beberapa saran sebagai perbaikan dimasa yang akan datang:

- 1 Untuk dapat mencapai hasil yang maksimal maka perlu diperhatikan beberapa hal yang menjadi masalah utama dalam metode eksperimen diantaranya: (1) perangkat pembelajaran terkait metode eksperimen, (2) waktu untuk masing-masing langkah metode eksperimen, dan (3) pemilihan materi yang diajarkan
- 2 Metode eksperimen dapat diterapkan pada materi pengukuran di MAS Darul 'Ulum Banda Aceh.
- 3 Diharapkan permasalahan yang terdapat dalam penelitian ini menjadi inspirasi untuk dikembangkan bagi peneliti kedepan yang mengambil judul penerapan metode eksperimen.

## DAFTAR PUSTAKA

- Melvin L. Silberman, *Active Learning*, (Bandung : Nusamedia 2006), hal 9
- W. James Phopha dan Evi L Baker, *Tehnik Mengajar Secara Sistematis*,(Jakarta: Rineka Cipta, 1992), hal 141
- Ngandi Kantu, *pengajaran fisika yang menarik*, ( Jakarta: Universitas Kristen Satya Wacana, 1995), h. 2
- Djamarah, *Guru dan Anak Dididk Dalam Interaksi Edukatif*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2005), h. 234
- W. J. S poerwadaminta, *Kamus Umum Indonesia*,(Jakarta, Balai Pustaka, 1976), h, 158
- Djamarah, *Guru dan Anak Didik Dalam Interaksi Edukatif*,(jakarta : rineka cipta, 2005), h. 234
- Bambang Haryadi, *fisika Untuk SMA/MA Kelas XI*,(Jakarta : Pusat Pembukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 8 dan 29
- Asep Jihad, *Evaluasi pembelajaran*, (jakarta:Multi Pressindo 2008), h. 14
- Anonymous, *teori belajar*, (Online) diakses melalui situs <http://blog.uin-malang.ac.id>, 29 september 2016
- Oemar Hamalik, *Proses Belajar Mengajar*, (Bandung : Bumi Aksara,2001), h.27
- Rahmah Johar, dkk, *Strategi Belajar Mengajar*,(Banda Aceh : Unsyiah, 2006), h.18
- Trianto, *Mode-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. ( Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.2007), h. 5
- Abuddin Nata, *Perspektif Islam Tentang Strategi Pembelajaran*, (Jakarta : Kencana, 2001), h. 176
- Hifni Rohman, *Definisi Metode Pembelajaran*, (Online) di akses melalui situs <http://hipni.blogspot.com>, 29 september 2016
- Rahmah Johar, dkk, *Strategi Belajar Mengajar*,(Banda Aceh : Unsyiah, 2006), h.114

- Daroni, *Penerapan Metode Eksperimen dan Demonstrasi Dalam Pendidikan Ipa*, jurnal (online) diakses 29 september 2016
- Rostiyah N.K ”*Strategi Belajar Mengajar*”(Jakarta : PT rineka cipta, 2009), h. 80-81
- Rahmah Johar, dkk, *Strategi Belajar Mengajar*,(Banda Aceh : Unsyiah, 2006), h.116
- Sri Sukarni Katamwatiningsih, *Upaya Meningkatkan Efektifitas Pratikum Mata Pelajaran Fisika dengan Cara Saling Mengamati*, (Online) diakses melalui situs <http://Sukarni.Blogspot.com>, 30 September 2016
- Asep Jihad, *Evaluasi Pembelajaran*, (Jakarta:Multi Pressindo 2008), h.14
- Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, (Bandung: Remaja Rosdakarya 2009), h. 22
- Purwanto, *Evaluasi Hasil Belajar*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar 2010), h. 46
- Syaiful Bahri Djarmah, *Strategi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Rineka Cipta 2006), h. 50
- Dimiyanti, *Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: Rineka Cipta 2006), h. 200
- Muhibbin Syah. *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. (Bandung: Remaja Indonesia 2005), h. 195.
- Bambang Haryadi, *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI*. (Jakarta: Pusat Perbukuan,Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 8-16
- Juliansyah Noor, *Metodelogi Penelitian*, (Jakarta: Kencana, 2011), h.112
- Sumardi Suryabrata, *Metodelogi Penelitian*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2010), h. 101-102
- Sugiono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif,...*, h. 80
- Suharsimi Arikunto, *Prosedur pendidikan,...*, h. 174
- Wayan Pantiyasa, *Metodologi Penelitian*, (Yogyakarta: Andi, 2013), h. 84
- Syofian Sriregar, *Metode Penelitian Kuantitatif*, (Jakarta: Kencana, 2013), h. 46
- Arikunto Suharsimi, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2013), h. 67

Husaini Usman, *Pengantar Statistika,,* (Jakarta: Bumi Aksara, 2008). h. 71-90

Husaini Usman, *Pengantar Statistika...* h. 90

Husaini Usman, *Pengantar Statistika...* h. 96

Sudjana, *Metode Statistik,...*h. 273

## **DAFTAR LAMPIRAN**

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH  
Nomor: B-6029/Un.08/FTK/KP.07.6/07/2017

TENTANG :  
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN  
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH  
DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munafasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah d  
Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk Pembimbing skripsi tersebut ya  
dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;  
b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syai  
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 Pengelola  
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 Meteri 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 A  
Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Intansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelola  
Badan Layanan Umum;  
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Deke  
dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi Fisika Tanggal, 21 Desember 2016.

MEMUTUSKAN:

- Menetapkan :  
PERTAMA : Mencabut Surat Keputusan Dekan FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Nomor : S-1453/Un.08/FTK/PP.04/02/2017.  
KEDUA : Menunjuk Saudara:  
1. Dra. Ida Meutiawati, M. Pd sebagai Pembimbing Pertama  
2. Juniar Afrida, M. Pd sebagai Pembimbing Kedua  
Untuk membimbing Skripsi :  
Nama : Khairul Muslim  
NIM : 251222787  
Prodi : PFS  
Judul Skripsi : Penerapan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi  
Pengukuran di Kelas XMA MAS Darul Ulum Banda Aceh.
- 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 2017/2018.  
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 : 20 Juli 2017

Aa. Rektor  
Dekan,

Majiburrahman

Tambahan :

1. Rektor UIN Ar-Raniry (Sebagai Laporan);
2. Ketua Prodi PFS FTK UIN Ar-Raniry;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilakukakan;
4. Mahasiswa yang bersangkutan



**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](http://www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id)

Nomor : B-6347/Un.08/TU-FTK/ TL.00/08/2017

02 Agustus 2017

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	: Khairul Muslim
N I M	: 251 222 787
Prodi / Jurusan	: Pendidikan Fisika
Semester	: X
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
A l a m a t	: Jln. Emas, Gampong Mulia

Untuk mengumpulkan data pada:

**MAS Darul 'Ulum Banda Aceh**

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

**Penerapan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Pengukuran di Kelas Xmia MAS Darul 'Ulum Banda Aceh**

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 ✓



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA BANDA ACEH**  
Jln. Mohd. Jam No.29 Telp. 27959 – 22907 Fax. 22907  
BANDA ACEH (Kode Pos 23242)

07 Agustus 2017

Nomor : B- 1393/Kk.01.07/4/TL.00/07/2017  
Sifat : Biasa  
Lampiran : Nihil  
Hal : **Rekomendasi Melakukan Penelitian**

Yth, Kepala MUQ  
Kota Banda Aceh

*Assalāmu'alaikum Wr. Wb*

Sehubungan dengan surat Dekan Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh Nomor : B-5895/Un.08/TU-FTK/TL.00/07/2017 tanggal 02 Agustus 2017, perihal sebagaimana tersebut dipokok surat, maka dengan ini kami mohon bantuan Saudara untuk dapat memberikan data maupun informasi lainnya yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi persyaratan bahan penulisan *Skripsi*, dengan judul "**Penerapan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Pengukuran di Kelas Xmia MAS Darul Ulum Banda Aceh**" kepada saudara :

Nama : **Khairul Muslim**  
NIM : **251 222 787**  
Prodi/Jurusan : **Pendidikan Fisika**  
Semester : **X**  
Alamat : **Gampong Mulia**

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Harus berkonsultasi langsung dengan kepala madrasah yang bersangkutan dan Sepanjang Tidak mengganggu proses belajar mengajar
2. Tidak memberatkan madrasah.
3. Tidak menimbulkan keresahan-keresahan lainnya di Madrasah.
4. Bagi yang bersangkutan supaya menyampaikan foto copy hasil penelitian sebanyak 1 (satu) Eksemplar ke kantor kementerian agama kota banda aceh

Demikian rekomendasi ini kami keluarkan, atas perhatian dan kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.



Kasi Pendidikan Madrasah,

Aiyub

Tembusan :

1. Kepala Kantor Wilayah Kementerian Agama Provinsi Aceh.
2. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Yang bersangkutan.



**YAYASAN PEMBANGUNAN UMAT ISLAM  
MADRASAH ALIYAH DARUL 'ULUM**

(STATUS DISAMAKAN/Wa/6-d/PP.03.2/587/1998)

NSM : 131211710006

Jln. Syiah Kuala No. 5 Telp. (0651) 33312  
KOTA BANDA ACEH 23123



Nomor : MA.01.94/PP.00.6/027/10/2017  
Lampiran :  
Perihal : Penelitian An. KHAIRUL MUSLIM

Banda Aceh, 05 Oktober 2017

Kepada Yth.  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh  
di-  
Banda Aceh

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Sehubungan dengan surat saudara nomor : B-5895/Un.08/TU-FTK/TL.00/07/2017 tanggal 02 Agustus 2017, dengan ini menyatakan bahwa :

Nama : KHAIRUL MUSLIM  
NIM : 251 222 787  
Prodi. /Jurusan : Pendidikan Fisika  
Semester : X

Telah selesai mengadakan PENELITIAN pada tanggal 09 s/d 16 Agustus 2017 dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul :

**"PENERAPAN METODE EKSPERIMEN UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI PENGUKURAN DI KELAS X-MIA MAS DARUL ULUM BANDA ACEH"**

Demikianlah surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan seperlunya.



## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

### (RPP 1)

Satuan Pendidikan	: MA Darul 'Ulum
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: Xmia / Ganjil
Topik	: Pengukuran
Alokasi Waktu	: 1 x 40 Menit

---

#### A. KOMPETENSI INTI

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 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**

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.
- 3.7 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
- 4.7 Memodifikasi ide/gagasan proyek sederhana yang menerapkan prinsip pengukuran.

## **C. INDIKATOR**

- 3.7.1 Menjelaskan pengertian pengukuran
- 3.7.2 Menjelaskan prinsip-prinsip pengukuran
- 3.7.3 Menjelaskan alat ukur dan kegunaannya
- 3.7.4 Menjelaskan aturan angka penting
- 3.7.5 Menjelaskan penulisan laporan pengukuran menggunakan aturan angka penting
- 4.7.1 Menerapkan pengukuran dalam kehidupan sehari-hari
- 4.7.2 Melakukan percobaan pengukuran panjang
- 4.7.3 Melakukan percobaan pengukuran massa
- 4.7.4 Melakukan percobaan pengukuran waktu
- 4.7.5 Melaporkan hasil percobaan

## **D. TUJUAN PEMBELAJARAN**

Melalui kegiatan membaca, percobaan, menanya, mendiskusikan, menyimpulkan dan mengkomunikasikan peserta didik diharapkan mampu :

1. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian pengukuran
2. Peserta didik dapat menjelaskan prinsip-prinsip pengukuran
3. Peserta didik dapat menjelaskan alat ukur dan kegunaannya
4. Peserta didik dapat menjelaskan penulisan laporan pengukuran menggunakan aturan angka penting
5. Peserta didik dapat melakukan percobaan pengukuran panjang
6. Peserta didik dapat melakukan percobaan pengukuran massa
7. Peserta didik dapat melakukan percobaan pengukuran waktu
8. Peserta didik dapat melaporkan hasil pengukuran

## **E. MATERI PEMBELAJARAN**

### **1. Instrumen Pengukuran**

Mengukur adalah proses membandingkan suatu besaran yang diukur dengan besaran tertentu yang telah diketahui atau ditetapkan sebagai acuan. Pada pengukuran yang berbeda Anda mungkin membutuhkan alat/ instrument yang berbeda pula. Misalnya, saat mengukur panjang jalan anda menggunakan meteran, tetapi saat menimbang berat badan Anda menggunakan neraca. Berikut akan Anda pelajari instrumen pengukur panjang, massa, dan waktu.

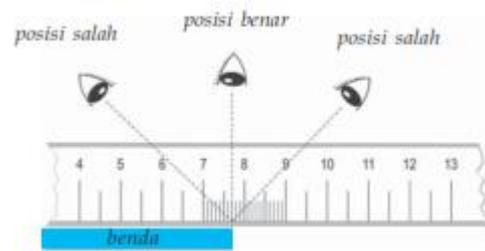
#### **a. Alat ukur panjang**

Penggaris / mistar, jangkasorong, dan mikrometer sekrup merupakan contoh alat ukur panjang. Setiap alat ukur memiliki ketelitian yang berbeda, sehingga Anda harus bisa memilih alat ukur yang tepat untuk sebuah pengukuran. Pemilihan alat ukur yang kurang tepat akan menyebabkan kesalahan pada hasil pengukuran.

##### **1. Mistar**

Alat ukur panjang yang sering Anda gunakan adalah mistar atau penggaris. Pada umumnya, mistar memiliki skala terkecil 1mm atau 0,1 cm. Mistar mempunyai ketelitian pengukuran 0,5 mm, yaitu sebesar setengah dari skala terkecil yang dimiliki oleh mistar. Pada saat melakukan

pengukuran dengan menggunakan mistar, arahpan dangan hendaknya tepat pada tempat yang diukur. Artinya, arah pandangan harus tegak lurus dengan skala pada mistar dan benda yang di ukur. Jika pandangan mata tertuju pada arah yang kurang tepat, maka akan menyebabkan nilai hasil pengukuran menjadi lebih besar atau lebih kecil. Kesalahan pengukuran sema camini disebut *kesalahan paralaks*.

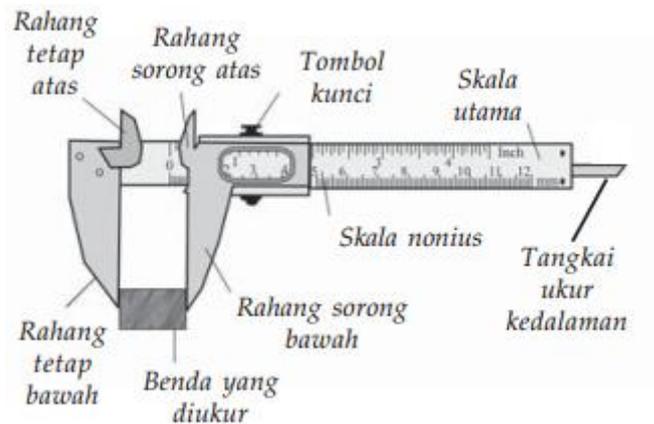


Gambar 1 cara membaca yang tepat akan mendapatkan hasil pengukuran yang akurat

## 2. Jangka Sorong

Jangka sorong terdiri atas dua bagian, yaitu rahang tetap dan rahang geser. Skala panjang yang terdapat pada rahang tetap merupakan skala utama, sedangkan skala pendek yang terdapat pada rahang geser merupakan skala nonius atau vernier. Nama vernier diambulkan dari nama penemu jangka sorong, yaitu Pierre Vernier, seorang ahli teknik berkebangsaan Prancis.

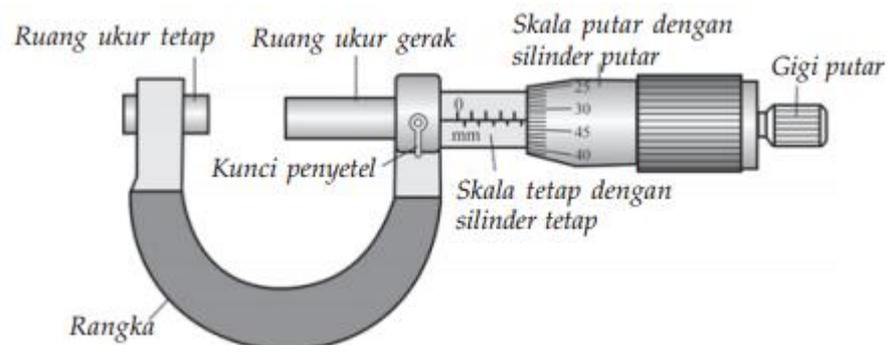
Skala utama pada jangka sorong memiliki skala dalam cm dan mm. Sedangkan skala nonius pada jangka sorong memiliki panjang 9 mm dan di bagi dalam 10 skala, sehingga beda satu skala nonius dengan satu skala pada skala utama adalah 0,1 mm atau 0,01 cm. Jadi, skala terkecil pada jangka sorong adalah 0,1 mm atau 0,01 cm. Jangka sorong tepat digunakan untuk mengukur diameter luar, diameter dalam, kedalaman tabung, dan panjang benda sampai nilai 10 cm. Untuk lebih memahami tentang tentang jangka sorong, perhatikan Gambar 2.2.



Gambar 2.2 jangka sorong dan bagian-bagiannya. (Fisika SMA/MA Kelas XI).

### 3. Mikrometer sekrup

Mikrometer sekrup sering digunakan untuk mengukur tebal bendabenda tipis dan mengukur diameter benda-benda bulat yang kecil seperti tebal kertas dan diameter kawat. Mikrometer sekrup terdiri atas dua bagian, yaitu poros tetap dan poros ulir. Skala panjang yang terdapat pada poros tetap merupakan skala utama, sedangkan skala panjang yang terdapat pada poros ulir merupakan skala nonius. Skala utama mikrometer sekrup mempunyai skala dalam mm, sedangkan skala noniusnya terbagi dalam 50 bagian. Satu bagian pada skala nonius mempunyai nilai  $1/50 \times 0,5$  mm atau 0,01 mm. Jadi, mikrometer sekrup mempunyai tingkat ketelitian paling tinggi dari kedua alat yang telah disebutkan sebelumnya, yaitu 0,01 mm. Perhatikan gambar berikut!



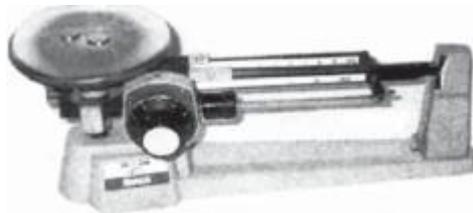
Gambar 2.3 Mikrometer sekrup dan bagian-bagiannya. (*Fisika SMA/MA Kelas XI*).

b. Alat Ukur Massa

Massa benda menyatakan banyaknya zat yang terdapat dalam suatu benda. Massa tiap benda selalu sama dimana pun benda tersebut berada. Satuan SI untuk massa adalah kilogram (kg). Alat untuk mengukur massa disebut *neraca*. Ada beberapa jenis neraca, antara lain, neraca ohaus, neraca lengan, neraca langkan, neraca pasar, neraca tekan, neraca badan, dan neraca elektronik. Setiap neraca memiliki spesifikasi penggunaan yang berbeda-beda. Jenis neraca yang umum ada di sekolah Anda adalah neraca tiga lengan dan empat lengan

Pada neraca tiga lengan, lengan paling depan memuat angka satuan dan sepersepuluhan, lengan tengah memuat angka puluhan, dan lengan paling belakang memuat angka ratusan. Cara menimbang dengan menggunakan neraca tiga lengan adalah sebagai berikut.

1. Posisikan skala neraca pada posisi nol dengan menggeser penunjuk pada lengan depan dan belakang ke sisi kiri dan lingkaran skala diarahkan pada angka nol!
2. Periksa bahwa neraca pada posisi setimbang!
3. Letakkan benda yang akan diukur ditempat yang tersedia pada neraca! d. Geser ketiga penunjuk diurutkan dari penunjuk yang terdapat pada ratusan, puluhan, dan satuan sehingga tercapai keadaan setimbang!
4. Bacalah massa benda dengan menjumlah nilai yang ditunjukkan oleh penunjuk ratusan, puluhan, satuan, dan sepersepuluhan!



Gambar 4 neraca tiga lengan

c. Alat Ukur Waktu

Standar satuan waktu adalah sekon atau detik (dalam buku ini akan digunakan sekon). Alat yang digunakan untuk mengukur waktu biasanya adalah jam atau arloji. Untuk mengukur selang waktu yang pendek digunakan *stopwatch*. *Stopwatch* memiliki tingkat ketelitian sampai 0,01 detik. Alat ukur yang paling tepat adalah jam atom. Jam ini hanya digunakan oleh para ilmuwan dilaboratorium.

Arloji ada dua jenis, yaitu arloji mekanis dan arloji digital. Jarum arloji mekanis digerakkan oleh gigi mekanis yang selalu berputar, sedangkan arloji digital berdasarkan banyaknya getaran yang dilakukan oleh sebuah kristal kuarsa yang sangat kecil. Arloji akan bekerja sepanjang sumber energinya masih ada. Ketelitian arloji adalah 1 sekon. Kelemahan arloji mekanis maupun digital adalah selalu bergerak sehingga sulit dibaca secara teliti.

Waktu yang terbaca pada arloji mekanis ditunjukkan oleh kerja ketiga jarum, yaitu jarum jam, jarum menit, dan jarum detik. Jarum jam bergerak satu skala tiap satu jam, jarum menit bergerak satu skala tiap satu menit, jarum detik bergerak satu skala tiap satu detik. Cara membaca untuk arloji digital sangat mudah sebab angka yang ditampilkan pada arloji sudah menunjukkan waktunya.

## F. MODEL DAN PEMBELAJARAN

Model : Pendekatan Saintifik

Metode : Diskusi kelompok, tanya jawab, pengamatan, eksperimen dan penugasan.

## G. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

### Pertemuan pertama

LANGKAH	KEGIATAN
Pendahuluan (5 menit)	1. Guru peneliti membuka pelajaran dengan

Mengamati	mengucapkan salam, memeriksa kehadiran siswa.
<b>Kegiatan Inti</b> (30 menit)	1. Guru peneliti memberikan soal pretest
<b>Penutup</b> (5 menit)	1. Guru menutup pelajaran dengan memberikan salam.

## H. PENILAIAN

1. Teknik :
  - Tes untuk kerja
  - Tes Tertulis
  
2. Bentuk Instrumen
  - Isian
  - Uraian

Banda Aceh, 10 juli 2017

Guru Penelitian

**Khairul Muslim**  
**NIM.251222787**

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

### (RPP 2)

Satuan Pendidikan	: MA Darul ‘Ulum
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: Xmia / Ganjil
Topik	: Pengukuran
Alokasi Waktu	: 3 x 40 Menit

---

#### A. KOMPETENSI INTI

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 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**

- 1.2 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.
- 3.7 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
- 4.7 Memodifikasi ide/gagasan proyek sederhana yang menerapkan prinsip pengukuran.

## **C. INDIKATOR**

- 3.7.1 Menjelaskan pengertian pengukuran
- 3.7.2 Menjelaskan prinsip-prinsip pengukuran
- 3.7.3 Menjelaskan alat ukur dan kegunaannya
- 3.7.4 Menjelaskan aturan angka penting
- 3.7.5 Menjelaskan penulisan laporan pengukuran menggunakan aturan angka penting
- 4.7.1 Menerapkan pengukuran dalam kehidupan sehari-hari
- 4.7.2 Melakukan percobaan pengukuran panjang
- 4.7.3 Melakukan percobaan pengukuran massa
- 4.7.4 Melakukan percobaan pengukuran waktu
- 4.7.5 Melaporkan hasil percobaan

## **D. TUJUAN PEMBELAJARAN**

Melalui kegiatan membaca, percobaan, menanya, mendiskusikan, menyimpulkan dan mengkomunikasikan peserta didik diharapkan mampu :

9. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian pengukuran
10. Peserta didik dapat menjelaskan prinsip-prinsip pengukuran
11. Peserta didik dapat menjelaskan alat ukur dan kegunaannya
12. Peserta didik dapat menjelaskan penulisan laporan pengukuran menggunakan aturan angka penting
13. Peserta didik dapat melakukan percobaan pengukuran panjang
14. Peserta didik dapat melakukan percobaan pengukuran massa
15. Peserta didik dapat melakukan percobaan pengukuran waktu
16. Peserta didik dapat melaporkan hasil pengukuran

## **E. MATERI PEMBELAJARAN**

### **2. Instrumen Pengukuran**

Mengukur adalah proses membandingkan suatu besaran yang diukur dengan besaran tertentu yang telah diketahui atau ditetapkan sebagai acuan. Pada pengukuran yang berbeda Anda mungkin membutuhkan alat/ instrument yang berbeda pula. Misalnya, saat mengukur panjang jalan anda menggunakan meteran, tetapi saat menimbang berat badan Anda menggunakan neraca. Berikut akan Anda pelajari instrumen pengukur panjang, massa, dan waktu.

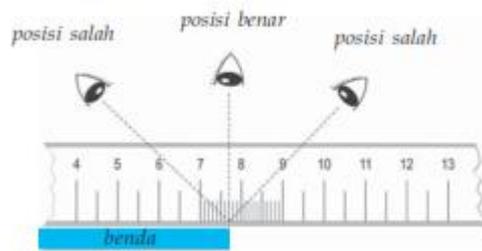
#### **d. Alat ukur panjang**

Penggaris / mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekrup merupakan contoh alat ukur panjang. Setiap alat ukur memiliki ketelitian yang berbeda, sehingga Anda harus bisa memilih alat ukur yang tepat untuk sebuah pengukuran. Pemilihan alat ukur yang kurang tepat akan menyebabkan kesalahan pada hasil pengukuran.

#### **4. Mistar**

Alat ukur panjang yang sering Anda gunakan adalah mistar atau penggaris. Pada umumnya, mistar memiliki skala terkecil 1mm atau 0,1 cm. Mistar mempunyai ketelitian pengukuran 0,5 mm, yaitu sebesar setengah dari skala terkecil yang dimiliki oleh mistar. Pada saat melakukan

pengukuran dengan menggunakan mistar, arahpan dangan hendaknya tepat pada tempat yang diukur. Artinya, arah pandangan harus tegak lurus dengan skala pada mistar dan benda yang di ukur. Jika pandangan mata tertuju pada arah yang kurang tepat, maka akan menyebabkan nilai hasil pengukuran menjadi lebih besar atau lebih kecil. Kesalahan pengukuran sema camini disebut *kesalahan paralaks*.

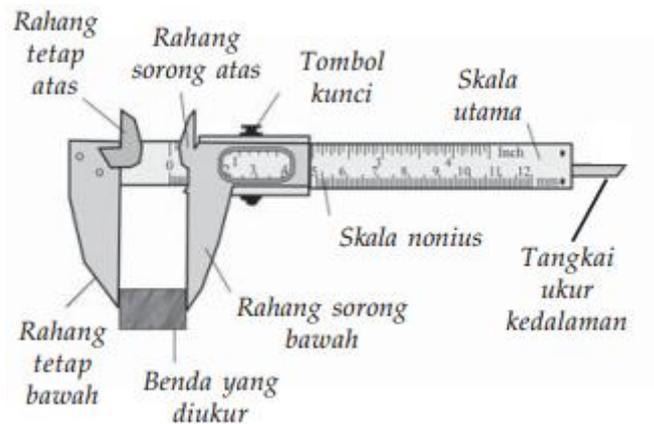


Gambar 1 cara membaca yang tepat akan mendapatkan hasil pengukuran yang akurat

## 5. Jangka Sorong

Jangka sorong terdiri atas dua bagian, yaitu rahang tetap dan rahang geser. Skala panjang yang terdapat pada rahang tetap merupakan skala utama, sedangkan skala pendek yang terdapat pada rahang geser merupakan skala nonius atau vernier. Nama vernier diambulkan dari nama penemu jangka sorong, yaitu Pierre Vernier, seorang ahli teknik berkebangsaan Prancis.

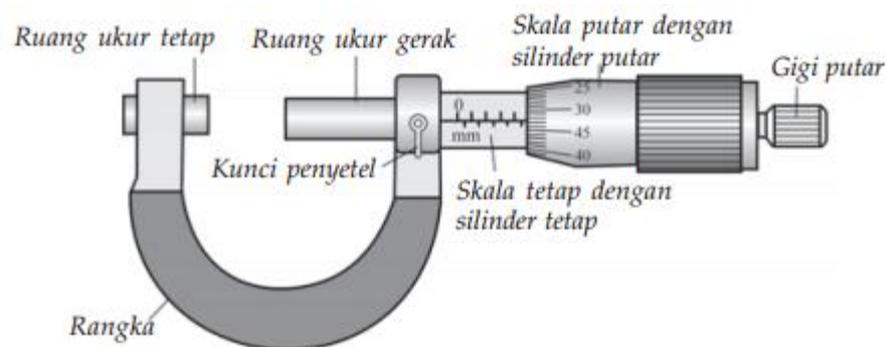
Skala utama pada jangka sorong memiliki skala dalam cm dan mm. Sedangkan skala nonius pada jangka sorong memiliki panjang 9 mm dan di bagi dalam 10 skala, sehingga beda satu skala nonius dengan satu skala pada skala utama adalah 0,1 mm atau 0,01 cm. Jadi, skala terkecil pada jangka sorong adalah 0,1 mm atau 0,01 cm. Jangka sorong tepat digunakan untuk mengukur diameter luar, diameter dalam, kedalaman tabung, dan panjang benda sampai nilai 10 cm. Untuk lebih memahami tentang tentang jangka sorong, perhatikan Gambar 2.2.



Gambar 2.2 jangka sorong dan bagian-bagiannya. (Fisika SMA/MA Kelas XI).

#### 6. Mikrometer sekrup

Mikrometer sekrup sering digunakan untuk mengukur tebal bendabenda tipis dan mengukur diameter benda-benda bulat yang kecil seperti tebal kertas dan diameter kawat. Mikrometer sekrup terdiri atas dua bagian, yaitu poros tetap dan poros ulir. Skala panjang yang terdapat pada poros tetap merupakan skala utama, sedangkan skala panjang yang terdapat pada poros ulir merupakan skala nonius. Skala utama mikrometer sekrup mempunyai skala dalam mm, sedangkan skala noniusnya terbagi dalam 50 bagian. Satu bagian pada skala nonius mempunyai nilai  $1/50 \times 0,5$  mm atau 0,01 mm. Jadi, mikrometer sekrup mempunyai tingkat ketelitian paling tinggi dari kedua alat yang telah disebutkan sebelumnya, yaitu 0,01 mm. Perhatikan gambar berikut!



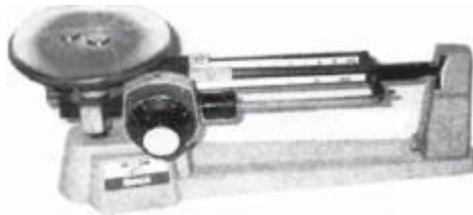
Gambar 2.3 Mikrometer sekrup dan bagian-bagiannya. (*Fisika SMA/MA Kelas XI*).

e. Alat Ukur Massa

Massa benda menyatakan banyaknya zat yang terdapat dalam suatu benda. Massa tiap benda selalu sama dimana pun benda tersebut berada. Satuan SI untuk massa adalah kilogram (kg). Alat untuk mengukur massa disebut *neraca*. Ada beberapa jenis neraca, antara lain, neraca ohaus, neraca lengan, neraca langkan, neraca pasar, neraca tekan, neraca badan, dan neraca elektronik. Setiap neraca memiliki spesifikasi penggunaan yang berbeda-beda. Jenis neraca yang umum ada di sekolah Anda adalah neraca tiga lengan dan empat lengan

Pada neraca tiga lengan, lengan paling depan memuat angka satuan dan sepersepuluh, lengan tengah memuat angka puluhan, dan lengan paling belakang memuat angka ratusan. Cara menimbang dengan menggunakan neraca tiga lengan adalah sebagai berikut.

5. Posisikan skala neraca pada posisi nol dengan menggeser penunjuk pada lengan depan dan belakang ke sisi kiri dan lingkaran skala diarahkan pada angka nol!
6. Periksa bahwa neraca pada posisi setimbang!
7. Letakkan benda yang akan diukur ditempat yang tersedia pada neraca! d. Geser ketiga penunjuk diurutkan dari penunjuk yang terdapat pada ratusan, puluhan, dan satuan sehingga tercapai keadaan setimbang!
8. Bacalah massa benda dengan menjumlah nilai yang ditunjukkan oleh penunjuk ratusan, puluhan, satuan, dan sepersepuluh!



Gambar 4 neraca tiga lengan

f. Alat Ukur Waktu

Standar satuan waktu adalah sekon atau detik (dalam buku ini akan

digunakan sekon). Alat yang digunakan untuk mengukur waktu biasanya adalah jam atau arloji. Untuk mengukur selang waktu yang pendek digunakan *stopwatch*. *Stopwatch* memiliki tingkat ketelitian sampai 0,01 detik. Alat ukur yang paling tepat adalah jam atom. Jam ini hanya digunakan oleh para ilmuwan di laboratorium.

Arloji ada dua jenis, yaitu arloji mekanis dan arloji digital. Jarum arloji mekanis digerakkan oleh gigi mekanis yang selalu berputar, sedangkan arloji digital berdasarkan banyaknya getaran yang dilakukan oleh sebuah kristal kuarsa yang sangat kecil. Arloji akan bekerja sepanjang sumber energinya masih ada. Ketelitian arloji adalah 1 sekon. Kelemahan arloji mekanis maupun digital adalah selalu bergerak sehingga sulit dibaca secara teliti.

Waktu yang terbaca pada arloji mekanis ditunjukkan oleh kerja ketiga jarum, yaitu jarum jam, jarum menit, dan jarum detik. Jarum jam bergerak satu skala tiap satu jam, jarum menit bergerak satu skala tiap satu menit, jarum detik bergerak satu skala tiap satu detik. Cara membaca untuk arloji digital sangat mudah sebab angka yang ditampilkan pada arloji sudah menunjukkan waktunya.

## F. MODEL DAN PEMBELAJARAN

Model : Pendekatan Saintifik

Metode : Diskusi kelompok, tanya jawab, pengamatan, eksperimen dan penugasan.

## G. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

### Pertemuan pertama

LANGKAH	KEGIATAN
Pendahuluan (10 menit)	Motivasi <i>Fase 1; memotivasi siswa</i>

<p>Mengamati</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Guru peneliti membuka pelajaran dengan mengucapkan salam, memeriksa kehadiran siswa.</li> <li>3. Guru peneliti memulai pelajaran dengan menceritakan macam-macam alat ukur ?</li> <li>4. Guru peneliti menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam pembelajaran.</li> </ol>
<p><b>Kegiatan Inti</b> (90 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bertanya.</li> <li>➤ Mengumpulkan informasi.</li> <li>➤ Menegosiasi/mengolah informasi.</li> </ul>	<p><b><i>Guru mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berdasarkan cerita yang dilakukan guru bertanya kepada siswa tentang macam-macam fungsi alat ukur ?</li> <li>2. Guru peneliti menyebutkan nama-nama alat ukur.</li> <li>3. Guru peneliti menjelaskan alat-alat ukur.</li> <li>4. Guru peneliti menyebutkan contoh aplikasi pengukuran dalam kehidupan sehari-hari.</li> </ol> <p>Siswa memperhatikan contoh soal yang disampaikan oleh guru berkaitan dengan pengukuran</p> <p><b><i>Membimbing pelatihan</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru peneliti membimbing siswa membentuk kelompok dan membagikan LKPD yang berhubungan pengukuran.</li> <li>2. Guru peneliti membimbing siswa melakukan eksperimen.</li> </ol> <p><b><i>Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru peneliti mengecek pemahaman dari siswa</li> </ol>

<p>➤ mengkomunikasikan</p>	<p>berdasarkan jawaban-jawaban dari pertanyaan yang diberikan.</p> <p><b><i>Memberi kesempatan untuk pelatihan lanjutan</i></b></p> <p>2. Guru peneliti memberikan latihan lanjutan dan meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan atau menyimpulkan hasil percobaan.</p> <p>3. Guru peneliti melakukan refleksi dengan menanyakan beberapa konsep penting pada siswa.</p>
<p><b>Penutup</b> (20 menit)</p>	<p>2. Guru peneliti membagikan soal posttest</p> <p>3. Guru peneliti menutup pelajaran dengan memberikan salam.</p>

## H. PENILAIAN

### I. Teknik :

- Tes untuk kerja
- Tes Tertulis

### J. Bentuk Instrumen

- Isian
- Uraian

Mengetahui  
Kepala Sekolah

Banda Aceh, 10 juli 2017  
Guru Penelitian

**Dra.Kesuma Nirwana**  
**NIP.195809281996032001**

**Khairul Muslim**  
**NIM.251222787**

## Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) 1

Hari/ tanggal :  
kelompok :  
Nama anggota :  
1. ....  
2. ....  
3. ....  
4. ....  
5. ....

A. Judul : Pengukuran panjang

B. Tujuan Eksperimen : Mengukur panjang, diameter dalam dan luar, kedalaman suatu benda menggunakan jangka sorong dan mikrometer skrup

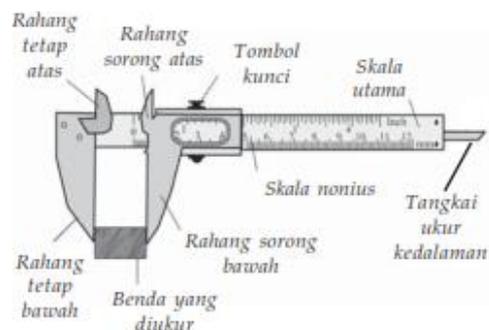
C. Materi

### 1. Jangka sorong

Jangka sorong terdiri atas dua bagian, yaitu rahang tetap dan rahang geser. Skala panjang yang terdapat pada rahang tetap merupakan *skala utama*, sedangkan skala pendek yang terdapat pada rahang geser merupakan *skala nonius* atau *vernier*. Nama vernier diambilkan dari nama penemu jangka sorong, yaitu Pierre Vernier, seorang ahli teknik berkebangsaan Prancis.

Skala utama pada jangka sorong memiliki skala dalam cm dan mm. Sedangkan skala nonius pada jangka sorong memiliki panjang 9 mm dan dibagi dalam 10 skala, sehingga beda satu skala nonius dengan satu skala pada skala utama adalah 0,1 mm atau 0,01 cm. Jadi, skala terkecil pada jangka sorong adalah 0,1 mm atau 0,01 cm.

Jangka sorong tepat digunakan untuk mengukur diameter luar, diameter dalam, kedalaman tabung, dan panjang benda sampai nilai 10 cm. Untuk lebih memahami tentang jangka sorong, perhatikan Gambar 2.

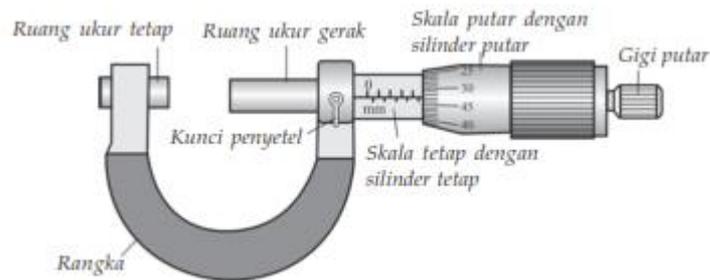


## Gambar Jangka sorong dan bagian-bagiannya

### 2. Mikrometer skrup

Mikrometer sekrup sering digunakan untuk mengukur tebal benda-benda tipis dan mengukur diameter benda-benda bulat yang kecil seperti tebal kertas dan diameter kawat. Mikrometer sekrup terdiri atas dua bagian, yaitu poros tetap dan porosulir. Skala panjang yang terdapat pada poros tetap merupakan *skala utama*, sedangkan skala panjang yang terdapat pada porosulir merupakan *skala nonius*.

Skala utama mikrometer sekrup mempunyai skala dalam mm, sedangkan skalanya noniusnya terbagi dalam 50 bagian. Satu bagian pada skala nonius mempunyai nilai  $1/50 \times 0,5 \text{ mm}$  atau  $0,01 \text{ mm}$ . Jadi, mikrometer sekrup mempunyai tingkat ketelitian paling tinggi dari kedua alat yang telah disebutkan sebelumnya, yaitu  $0,01 \text{ mm}$ . Perhatikan gambar berikut!



Gambar micrometer skrup dan bagian-bagiannya

### D. Alat dan Bahan

No	Alat dan bahan	Jumlah
1	Jangka sorong	5 set
2	Mikrometer skrup	5 set
3	Kelereng	25 set
4	Cincin mainan	25 set
5	Kayu kecil $\pm 10 \text{ cm}$	5 set

E. Langkah-Langkah Percobaan

• **Pengukuran diameter luar dengan mikrometer skrup**

1. Pastikan sumbu utama segaris dengan skala nonius
2. Jika tidak segaris putar gigi putar untuk mengkalibrasikannya
3. Letakkan kelereng diantara rahang tetap dan rahang geser
4. Putar rahang geser searah jarum jam agar kelereng terjepit
5. Putar kunci penyetal searah jarum jam agar kelereng terkunci dan tidak jatuh
6. Catat hasil pengukuran pada tabel dibawah ini:

No	Skala utama	Skala nonius	Hasil pengukuran
1			
2			
3			
4			
5			

• **Pengukuran diameter dalam dengan jangka sorong**

1. Letakkan kelereng diantara rahang tetap dan rahang geser
2. Gerakkan rahang geser kedepan agar kelereng terjepit
3. Putar kunci penyetal searah jarum jam agar kelereng terkunci dan tidak jatuh
6. Catat hasil pengukuran pada tabel dibawah ini:

No	Skala utama	Skala nonius	Hasil pengukuran
1			
2			
3			
4			
5			

- Apa masalah yang muncul setelah melaksanakan praktikum hingga saat ini?

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

- Kenapa masalah diatas muncul?

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

- Laporkan hasil pengukuran dengan menggunakan anturan angka penting!

## Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) 2

Hari/ tanggal :  
kelompok :  
Nama anggota :  
1. ....  
2. ....  
3. ....  
4. ....  
5. ....

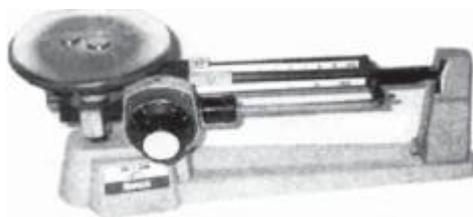
A. Judul : Pengukuran massa

B. Tujuan Eksperimen : Mengukur massa suatu benda menggunakan neraca tiga lengan

C. Materi

Massa benda menyatakan banyaknya zat yang terdapat dalam suatu benda. Massa tiap benda selalu sama dimanapun benda tersebut berada. Satuan SI untuk massa adalah kilogram (kg). Alat untuk mengukur massa disebut *neraca*. Ada beberapa jenis neraca, antara lain, neraca ohaus, neraca lengan, neraca langkan, neraca pasar, neraca tekan, neraca badan, dan neraca elektronik. Setiap neraca memiliki spesifikasi penggunaan yang berbeda-beda. Jenis neraca yang umum ada di sekolah anda adalah neraca tiga lengan dan empat lengan

Pada neraca tiga lengan, lengan paling depan memuat angka satuan dan seper sepuluh, lengan tengah memuat angka puluhan, dan lengan paling belakang memuat angka ratusan.



Gambar 4 neraca tiga lengan

#### D. Alat dan Bahan

No	Alat dan bahan	Jumlah
1	Neraca tiga lengan	5 set
2	Kubus kecil	25 set

#### E. Langkah-Langkah Percobaan

1. Posisikan skala neraca pada posisi nol dengan menggeser penunjuk pada lengan depan dan belakang kesisi kiri dan lingkaran skala diarahkan pada angka nol!
2. Periksa bahwa neraca pada posisi setimbang!
3. Letakkan benda yang akan diukur ditempat yang tersedia pada neraca!
4. Geser ketiga penunjuk diurutkan dari penunjuk yang terdapat pada ratusan, puluhan, dan satuan sehingga tercapai keadaan setimbang!
5. Bacalah massa benda dengan menjumlah nilai yang ditunjukkan oleh penunjuk ratusan, puluhan, satuan, dan seper sepuluh!

No	Skala ratusan	Skala puluhan	Skala satuan	Hasil pengukuran
1				
2				
3				
4				
5				

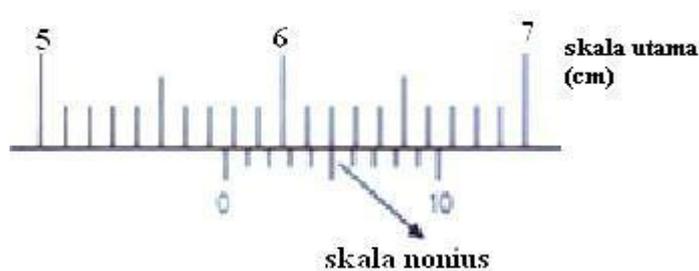
- Apa masalah yang muncul setelah melaksanakan praktikum hingga saat ini?
- Kenapa masalah diatas muncul?
- Laporkan hasil pengukuran menggunakan aturan angka penting!

## SOAL PRETEST

1. Suatu kegiatan yang dilakukan untuk mengetahui panjang suatu benda merupakan pengertian dari...
  - a. Pengukuran
  - b. Perbandingan
  - c. Pengurangan
  - d. Pertambahan
  - e. Perkalian
  
2. Berikut ini yang merupakan pengertian pengukuran yang tepat adalah...
  - a. Mengukur suatu benda dengan instrumen pengukuran
  - b. Mengurangi ukuran benda daripada ukuran sebelumnya
  - c. Menambah ukuran benda dengan benda lainnya
  - d. Membandingkan suatu besaran dengan instrumennya
  - e. Menimbang suatu benda dengan instrumennya
  
3. Besaran yang terukur oleh jangka sorong adalah...
  - a. Suhu
  - b. Kuat arus
  - c. Massa
  - d. Waktu
  - e. Panjang
  
4. Kegiatan berikut yang merupakan pengertian dari pengukuran, *kecuali*...
  - a. Ani menimbang buah apel dengan neraca pasar
  - b. Jamal menulis hasil pengukurannya
  - c. Budi mengukur panjang meja dengan meteran
  - d. Jeni mengukur waktu dengan stopwacth
  - e. Syahrul mengukur diameter kelereng dengan mikrometer sekrup
  
5. Sebuah pipa berbentuk silinder berongga dengan diameter dalam 1,6 mm dan diameter luar 2,1 mm. untuk mengukur diameter dalam pipa tersebut pada jangka sorong menggunakan . . .
  - a. Rahang tetap atas
  - b. Rahang sorong bawah
  - c. Rahang tetap bawah
  - d. Tangkai ukur kedalaman
  - e. Rahang sorong atas
  
6. Berikut ini yang merupakan prinsip pengukuran adalah...
  - a. Kebimbangan
  - b. Kemiringan

- c. Ketepatan
  - d. Keseimbangan
  - e. Kekeliruan
7. Toni mengukur diameter benda dengan mikrometer skrup sebanyak 5 kali pengulangan, nilai yang didapat dari pengukurannya adalah 3,15 mm, 3,25 mm, 3,05 mm, 3,20 mm dan 3,10 mm. Sebaran nilai yang didapat dari akibat kurang...
- a. Ketepatan
  - b. Keakuratan
  - c. Kepekaan
  - d. Ketelitian
  - e. Keseimbangan
8. Toni mengukur diameter benda dengan mikrometer skrup sebanyak 5 kali pengulangan, nilai yang didapat dari pengukurannya adalah 3,15 mm, 3,16 mm, 3,15 mm, 3,16 mm dan 3,14 mm. Sebaran nilai yang didapat dari akibat ...
- a. Ketepatan
  - b. Keakuratan
  - c. Kepekaan
  - d. Ketelitian
  - e. Keseimbangan
9. Multimeter menyimpang secara penuh ketika dialiri arus listrik, prinsip pengukuran multimeter ini adalah...
- a. Ketepatan
  - b. Keakuratan
  - c. Kepekaan
  - d. Ketelitian
  - e. Keseimbangan
10. Jangka sorong dan mikrometer skrup merupakan alat yang digunakan untuk mengukur panjang dan ketebalan suatu benda, kedua alat ukur mengutamakan. . . .
- a. Ketepatan
  - b. Kecepatan
  - c. Keseimbangan
  - d. Kepekaan
  - e. Ketelitian
11. Alat ukur yang dapat digunakan untuk mengukur panjang adalah...
- a. Jangka sorong

- b. Barometer
  - c. Stopwatch
  - d. Termometer
  - e. Neraca tiga lengan
12. Alat ukur yang paling tepat untuk mengukur panjang benda lebih dari 20 cm adalah...
- a. Jangka sorong
  - b. Mistar
  - c. Mikrometer skrup
  - d. Neraca
  - e. stopwatch
13. Ketelitian mikrometer skrup adalah...
- a.  $0,1\text{ cm}$
  - b.  $0,1\text{ mm}$
  - c.  $0,1\text{ dm}$
  - d.  $0,1\text{ m}$
  - e.  $0,1\text{ hm}$
14. Ani menghitung luas mejanya menggunakan mistar, satuan yang tepat dari pengukuran ani adalah...
- a.  $\text{m}^3$
  - b.  $\text{cm}^3$
  - c.  $\text{cm}^2$
  - d.  $\text{cm}$
  - e.  $\text{m}^2$
15. Perhatikan gambar berikut!



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

- a. 5,70 cm
- b. 5,75 cm

- c. 5,76 cm
  - d. 5,86 cm
  - e. 6,30 cm
16. Hasil pengukuran panjang dan lebar suatu halaman adalah 12,61m dan 5,2m. Menurut aturan angka penting, luas halaman tersebut adalah....
- a.  $66 \text{ m}^2$
  - b.  $65,572 \text{ m}^2$
  - c.  $65,57 \text{ m}^2$
  - d.  $65,5 \text{ m}^2$
  - e.  $65 \text{ m}^2$
17. Pernyataan berikut ini yang merupakan aturan angka penting, kecuali...
- a. Semua angka bukan nol merupakan angka penting
  - b. Angka nol yang diapit oleh dua angka bukan nol merupakan angka penting
  - c. Angka nol setelah tanda koma bukan merupakan angka penting
  - d. Angka nol setelah tanda koma merupakan angka penting
  - e. Banyaknya angka penting pada bilangan berorde dihitung dari bilangan utamanya
18. Instrumen pengukuran berikut yang menghasilkan angka penting terbanyak adalah ...
- a. Neraca
  - b. Jangka sorong
  - c. Mikrometer skrup
  - d. stopwatch
  - e. termometer
19. Pada hasil pengukuran panjang benda diperoleh 0,210. Maka banyaknya angka penting adalah ....
- a. dua
  - b. tiga
  - c. empat
  - d. lima
  - e. enam
20. Dibawah ini adalah kelompok angka yang mempunyai tiga angka penting, **kecuali**.....
- a. 0,0214
  - b. 0,0410
  - c. 0,4120
  - d.  $4,12 \cdot 10^4$
  - e. 11,7

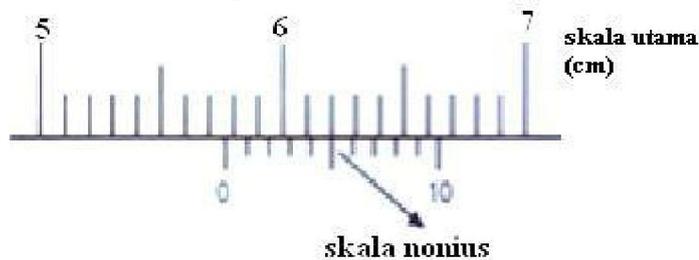
## SOAL POSTTEST

1. Berikut ini yang merupakan pengertian pengukuran yang tepat adalah...
  - a. Mengurangi ukuran benda daripada ukuran sebelumnya
  - b. Menambah ukuran benda dengan benda lainnya
  - c. Membandingkan suatu besaran dengan instrumennya
  - d. Menimbang suatu benda dengan instrumennya
  - e. Mengukur suatu benda dengan instrumen pengukuran
2. Besaran yang terukur oleh jangka sorong adalah...
  - a. Suhu
  - b. Kuat arus
  - c. Massa
  - d. Waktu
  - e. Panjang
3. Suatu kegiatan yang dilakukan untuk mengetahui panjang suatu benda merupakan pengertian dari...
  - a. Pengukuran
  - b. Perbandingan
  - c. Pengurangan
  - d. Pertambahan
  - e. Perkalian
4. Kegiatan berikut yang merupakan pengertian dari pengukuran, *kecuali*...
  - a. Ani menimbang buah apel dengan neraca pasar
  - b. Jamal menulis hasil pengukurannya
  - c. Budi mengukur panjang meja dengan meteran
  - d. Jeni mengukur waktu dengan stopwatch
  - e. Syahrul mengukur diameter kelereng dengan mikrometer sekrup
5. Berikut ini yang merupakan prinsip pengukuran adalah...
  - a. Kebimbangan
  - b. Kemiringan
  - c. Ketepatan
  - d. Keseimbangan
  - e. Kekeliruan
6. Toni mengukur diameter benda dengan mikrometer skrup sebanyak 5 kali pengulangan, nilai yang didapat toni dari pengukurannya adalah 3,15 mm, 3,25 mm, 3,05 mm, 3,20 mm dan 3,10 mm. Sebaran nilai yang didapat toni akibat kurang...
  - a. Ketepatan
  - b. Keakuratan

- c. Kepekaan
  - d. Ketelitian
  - e. Keseimbangan
7. Perda mengukur diameter benda dengan mikrometer skrup sebanyak 5 kali pengulangan, nilai yang didapat dari pengukurannya adalah 3,15 mm, 3,16 mm, 3,15 mm, 3,16 mm dan 3,14 mm. Sebaran nilai yang didapat dari akibat ...
- a. Ketepatan
  - b. Keakuratan
  - c. Kepekaan
  - d. Ketelitian
  - e. Keseimbangan
8. Sebuah pipa berbentuk silinder berongga dengan diameter dalam 1,6 mm dan diameter luar 2,1 mm. Untuk mengukur diameter dalam pipa tersebut pada jangka sorong menggunakan ...
- a. Rahang tetap atas
  - b. Rahang sorong bawah
  - c. Rahang tetap bawah
  - d. Tangkai ukur kedalaman
  - e. Rahang sorong atas
9. Jangka sorong dan mikrometer skrup merupakan alat yang digunakan untuk mengukur panjang dan ketebalan suatu benda, kedua alat ukur mengutamakan. ...
- a. Ketepatan
  - b. Kecepatan
  - c. Keseimbangan
  - d. Kepekaan
  - e. Ketelitian
10. Multimeter menyimpang secara penuh ketika dialiri arus listrik, prinsip pengukuran multimeter ini adalah...
- a. Ketepatan
  - b. Keakuratan
  - c. Kepekaan
  - d. Ketelitian
  - e. Keseimbangan
11. Alat ukur yang paling tepat untuk mengukur panjang benda lebih dari 20 cm adalah...
- a. Jangka sorong
  - b. Mistar
  - c. Mikrometer skrup

- d. Neraca
- e. stopwatch

12. Perhatikan gambar berikut!



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

- a. 5,70 cm
  - b. **5,75 cm**
  - c. 5,76 cm
  - d. 5,86 cm
  - e. 6,30 cm
13. Ani menghitung luas mejanya menggunakan mistar, satuan yang tepat dari pengukuran ani adalah...
- a.  $m^3$
  - b.  $cm^3$
  - c.  $cm^2$
  - d. cm
  - e.  $m^2$
14. Ketelitian mikrometer skrup adalah...
- a. 0,1 cm
  - b. 0,1 mm
  - c. 0,1 dm
  - d. 0,1 m
  - e. 0,1 hm
15. Alat ukur yang dapat digunakan untuk mengukur panjang adalah...
- a. Jangka sorong
  - b. Barometer
  - c. Stopwatch
  - d. Termometer
  - e. Neraca tiga lengan

16. Instrumen pengukuran berikut yang menghasilkan angka penting terbanyak adalah ...
- Neraca
  - Jangka sorong
  - Mikrometer skrup
  - Stopwatch
  - termometer
17. Dibawah ini adalah kelompok angka yang mempunyai tiga angka penting, *kecuali*.....
- 0,0214
  - 0,0410
  - 0,4120
  - $4,12 \cdot 10^4$
  - 11,7
18. Pada hasil pengukuran panjang benda diperoleh 0,210. Maka banyaknya angka penting adalah ....
- dua
  - tiga
  - empat
  - lima
  - enam
19. Pernyataan berikut ini yang merupakan aturan angka penting, kecuali...
- Semua angka bukan nol merupakan angka penting
  - Angka nol yang diapit oleh dua angka bukan nol merupakan angka penting
  - Angka nol setelah tanda koma bukan merupakan angka penting
  - Angka nol setelah tanda koma merupakan angka penting
  - Banyaknya angka penting pada bilangan berorde dihitung dari bilangan utamanya
20. Hasil pengukuran panjang dan lebar suatu halaman adalah 12,61m dan 5,2m. Menurut aturan angka penting, luas halaman tersebut adalah....
- $65,572 \text{ m}^2$
  - $65,57 \text{ m}^2$
  - $65,5 \text{ m}^2$
  - $65 \text{ m}^2$
  - $66 \text{ m}^2$



## KISI KISI SOAL

Nama sekolah : MAS DARUL 'ULUM  
Kelas/Semester : X/Ganjil  
Mata Pelajaran : Fisika  
Tahun Ajaran : 2017/2018

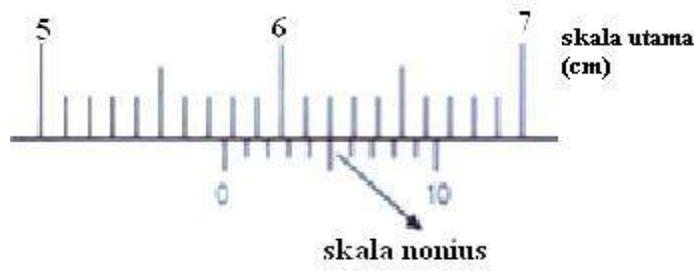
Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator	No soal	Butir Soal	Kunci Jawaban	Ket
-----------------	------------------	-----------	---------	------------	---------------	-----

<p>3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaa,</p>	<p>3.1 Memahami hakikat fisika dan prinsip-prinsip pengukuran (ketepatan, ketelitian dan aturan angka penting</p>	<p>2. Menjelaskan pengertian pengukuran</p>	<p>1. Suatu kegiatan yang dilakukan untuk mengetahui panjang suatu benda merupakan pengertian dari...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Pengukuran</li> <li>Perbandingan</li> <li>Pengurangan</li> <li>Pertambahan</li> <li>Perkalian</li> </ol> <p>2. Berikut ini yang merupakan pengertian pengukuran yang tepat adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mengukur suatu benda dengan instrumen pengukuran</li> <li>Mengurangi ukuran benda daripada ukuran sebelumnya</li> <li>Menambah ukuran benda dengan benda lainnya</li> <li>Membandingkan suatu besaran dengan instrumennya</li> <li>Menimbang suatu benda dengan instrumennya</li> </ol> <p>3. Besaran yang terukur oleh jangka sorong adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Suhu</li> <li>Kuat arus</li> <li>Massa</li> <li>Waktu</li> <li>Panjang</li> </ol> <p>4. Kegiatan berikut yang merupakan pengertian dari pengukuran <i>kecuali</i>...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ani menimbang buah apel dengan neraca pasar</li> <li>Jamal menulis hasil pengukurannya</li> <li>Budi mengukur panjang meja dengan meteran</li> </ol>	<p>C1</p> <p>C1</p> <p>C1</p> <p>C2</p>	<p>C1</p> <p>C1</p> <p>C1</p> <p>C2</p>
--	---	---	--	---	---

kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya			d. Jeni mengukur waktu dengan stopwath e. Syahrul mengukur diameter kelereng dengan mikrometer sekrup  5. Sebuah pipa berbentuk silinder berongga dengan diameter dalam 1,6 mm dan diameter luar 2,1 mm. untuk mengukur diameter dalam pipa tersebut pada jangka sorong menggunakan . . .  a. Rahang tetap atas b. Rahang sorong bawah c. Rahang tetap bawah d. Tangkai ukur kedalaman e. Rahang sorong atas		C2
	3. Menjelaskan	6.	Berikut ini yang merupakan prinsip pengukuran adalah... a. Kebimbangan b. Kemiringan c. Ketepatan d. Keseimbangan e. Kekeliruan	C	C1
	prinsip- prinsip pengukuran	7.	Toni mengukur diameter benda dengan mikrometer skrup sebanyak 5 kali pengulangan, nilai yang didapat toni dari pengukurannya adalah 3,15 mm, 3,25 mm, 3,05 mm, 3,20 mm dan 3,10 mm. Sebaran nilai yang didapat toni akibat kurang...	D	C2

<p>untuk memecahkan masalah</p>			<p>a. Ketepatan b. Keakuratan c. Kepekaan d. Ketelitian e. Keseimbangan</p> <p>8. Toni mengukur diameter benda dengan mikrometer skrup sebanyak 5 kali pengulangan, nilai yang didapat toni dari pengukurannya adalah 3,15 mm, 3,16 mm, 3,15 mm, 3,16 mm dan 3,14 mm. Sebaran nilai yang didapat toni akibat ... a. Ketepatan b. Keakuratan c. Kepekaan d. Ketelitian e. Keseimbangan</p> <p>9. Multimeter menyimpang secara penuh ketika dialiri arus listrik, prinsip pengukuran multimeter ini adalah... a. Ketepatan b. Keakuratan c. Kepekaan d. Ketelitian e. Keseimbangan</p> <p>10. Jangka sorong dan mikrometer skrup merupakan alat yang digunakan untuk mengukur panjang dan ketebalan suatu benda, kedua alat ukur mengutamakan . . . . a. Ketepatan</p>	<p>D</p> <p>C</p> <p>E</p>	<p>C2</p> <p>C2</p> <p>C2</p>
---	--	--	--	----------------------------	-------------------------------

				<ul style="list-style-type: none"> <li>b. Kecepatan</li> <li>c. Keseimbangan</li> <li>d. Kepekaan</li> <li>e. Ketelitian</li> </ul>		
		4. Menjelaskan alat ukur dan kegunaannya	11.	<p>Alat ukur yang dapat digunakan untuk mengukur panjang adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Jangka sorong</li> <li>b. Barometer</li> <li>c. Stopwatch</li> <li>d. Termometer</li> <li>e. Neraca tiga lengan</li> </ul>	A	C1
			12.	<p>Alat ukur yang paling tepat untuk mengukur panjang benda lebih dari 20 cm adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Jangka sorong</li> <li>b. Mistar</li> <li>c. Mikrometer skrup</li> <li>d. Neraca</li> <li>e. stopwatch</li> </ul>	B	C2
			13.	<p>Ketelitian mikrometer skrup adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 0,1 cm</li> <li>b. 0,1 mm</li> <li>c. 0,1 dm</li> <li>d. 0,1 m</li> <li>e. 0,1 hm</li> </ul>	A	C1
			14.	Ani menghitung luas mejanya menggunakan mistar, satuan	E	C2

			<p>yang tepat dari pengukuran ini adalah...</p> <p>a. <math>m^3</math>  b. <math>cm^3</math>  c. <math>cm^2</math>  d. <math>cm</math>  e. <math>m^2</math></p> <p>15. Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Gambar tersebut menunjukkan hasil pengukuran diameter tabung menggunakan jangka sorong. Berdasarkan gambar tersebut hasil pengukurannya adalah ....</p> <p>a. 5,70 cm  f. <b>5,75 cm</b>  g. 5,76 cm  h. 5,86 cm  i. 6,30 cm</p>	B	C3
--	--	--	---	---	----

		5. Menjelaskan aturan angka penting.	16. Hasil pengukuran panjang dan lebar suatu halaman adalah 12,61m dan 5,2m. Menurut aturan angka penting, luas halaman tersebut adalah.... a. 66 m <sup>2</sup> b. 65,572 m <sup>2</sup> c. 65,57 m <sup>2</sup> d. 65,5 m <sup>2</sup> e. 65 m <sup>2</sup>	D	C4
			17. Pernyataan berikut ini yang merupakan aturan angka penting, <i>kecuali...</i> a. Semua angka bukan nol merupakan angka penting b. Angka nol yang diapit oleh dua angka bukan nol merupakan angka penting c. Angka nol setelah tanda koma bukan merupakan angka penting d. Angka nol setelah tanda koma merupakan angka penting e. Banyaknya angka penting pada bilangan berorde dihitung dari bilangan utamanya	C	C2
			18. Alat pengukuran berikut yang menghasilkan angka penting terbanyak adalah ... a. Neraca b. Jangka sorong c. Mikrometer skrup d. Stopwatch e. termometer	A	C4

			19.	pada hasil pengukuran panjang benda diperoleh 0,210. Maka banyaknya angka penting adalah .... a. dua b. tiga c. empat d. lima e. enam	A	C2
			20.	Dibawah ini adalah kelompok angka yang mempunyai tiga angka penting, <i>kecuali</i> ..... a. 0,0214 b. 0,0410 c. 0,4120 d. $4,12 \cdot 10^4$ e. 11,7	B	C2





## LAMPIRAN 10

## NILAI-NILAI CHI KUADRAT

Percentage Points of the Chi-Square Distribution									
Degrees of Freedom	Probability of a larger value of $\chi^2$								
	0.99	0.95	0.90	0.75	0.50	0.25	0.10	0.05	0.01
1	0.000	0.004	0.016	0.102	0.455	1.32	2.71	3.84	6.63
2	0.020	0.103	0.211	0.575	1.386	2.77	4.61	5.99	9.21
3	0.115	0.352	0.584	1.212	2.366	4.11	6.25	7.81	11.34
4	0.297	0.711	1.064	1.923	3.357	5.39	7.78	9.49	13.28
5	0.554	1.145	1.610	2.675	4.351	6.63	9.24	11.07	15.09
6	0.872	1.635	2.204	3.455	5.348	7.84	10.64	12.59	16.81
7	1.239	2.167	2.833	4.255	6.346	9.04	12.02	14.07	18.48
8	1.647	2.733	3.490	5.071	7.344	10.22	13.36	15.51	20.09
9	2.088	3.325	4.168	5.899	8.343	11.39	14.68	16.92	21.67
10	2.558	3.940	4.865	6.737	9.342	12.55	15.99	18.31	23.21
11	3.053	4.575	5.578	7.584	10.341	13.70	17.28	19.68	24.72
12	3.571	5.226	6.304	8.438	11.340	14.85	18.55	21.03	26.22
13	4.107	5.892	7.042	9.299	12.340	15.98	19.81	22.36	27.69
14	4.660	6.571	7.790	10.165	13.339	17.12	21.06	23.68	29.14
15	5.229	7.261	8.547	11.037	14.339	18.25	22.31	25.00	30.58
16	5.812	7.962	9.312	11.912	15.338	19.37	23.54	26.30	32.00
17	6.408	8.672	10.085	12.792	16.338	20.49	24.77	27.59	33.41
18	7.015	9.390	10.865	13.675	17.338	21.60	25.99	28.87	34.80
19	7.633	10.117	11.651	14.562	18.338	22.72	27.20	30.14	36.19
20	8.260	10.851	12.443	15.452	19.337	23.83	28.41	31.41	37.57
22	9.542	12.338	14.041	17.240	21.337	26.04	30.81	33.92	40.29
24	10.856	13.848	15.659	19.037	23.337	28.24	33.20	36.42	42.98
26	12.198	15.379	17.292	20.843	25.336	30.43	35.56	38.89	45.64
28	13.565	16.928	18.939	22.657	27.336	32.62	37.92	41.34	48.28
30	14.953	18.493	20.599	24.478	29.336	34.80	40.26	43.77	50.89
40	22.164	26.509	29.051	33.660	39.335	45.62	51.80	55.76	63.69
50	27.707	34.764	37.689	42.942	49.335	56.33	63.17	67.50	76.15
60	37.485	43.188	46.459	52.294	59.335	66.98	74.40	79.08	88.38





LAMPIRAN 11

TABEL DISTRIBUSI F

Penyebut	$V_1 = dk$ pembilang																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	0
1	161 4,052	200 4,999	216 5,403	225 5,625	230 5,764	234 5,859	237 5,928	239 5,981	241 6,022	242 6,056	243 6,082	244 6,106	245 6,142	246 6,169	248 6,208	249 6,234	250 6,258	251 6,286	252 6,302	253 6,323	253 6,334	254 6,352	254 6,361	254 6,366
2	18,51 98,49	19,00 99,00	19,16 99,17	19,25 99,25	19,30 99,30	19,33 99,33	19,36 99,34	19,37 99,36	19,38 99,38	19,39 99,40	19,4 99,41	19,41 99,42	19,42 99,43	19,43 99,44	19,44 99,45	19,45 99,46	19,46 99,47	19,47 99,48	19,47 99,48	19,48 99,49	19,49 99,49	19,49 99,49	19,50 99,50	19,50 99,50
3	10,13 34,12	9,55 30,81	9,28 29,46	9,12 28,71	9,01 28,24	8,94 27,91	8,88 27,67	8,84 27,49	8,81 27,34	8,78 27,23	8,76 27,13	8,74 27,05	8,71 26,92	8,69 26,83	8,66 26,69	8,64 26,60	8,62 26,50	8,60 26,41	8,58 26,35	8,57 26,27	8,56 26,23	8,54 26,18	8,54 26,14	8,53 26,12
4	7,71 21,20	6,94 18,00	6,59 16,69	6,39 15,98	6,26 15,52	6,16 15,21	6,09 14,98	6,04 14,80	6,00 14,66	5,96 14,54	5,93 14,45	5,91 14,37	5,87 14,24	5,84 14,15	5,80 14,02	5,77 13,93	5,74 13,83	5,71 13,74	5,70 13,69	5,68 13,61	5,66 13,57	5,65 13,52	5,64 13,48	5,63 13,46
5	6,61 16,26	5,79 13,27	5,41 12,06	5,19 11,39	5,05 10,97	4,95 10,67	4,88 10,45	4,82 10,27	4,78 10,15	4,74 10,05	4,70 9,96	4,68 9,89	4,64 9,77	4,60 9,68	4,56 9,55	4,53 9,47	4,50 9,38	4,46 9,29	4,44 9,24	4,42 9,17	4,40 9,13	4,38 9,07	4,37 9,04	4,36 9,02
6	5,99 13,74	5,14 10,92	4,76 9,78	4,53 9,15	4,39 8,75	4,28 8,47	4,21 8,26	4,15 8,10	4,10 7,98	4,06 7,87	4,03 7,79	4,00 7,72	3,96 7,60	3,92 7,52	3,87 7,39	3,84 7,31	3,81 7,23	3,77 7,14	3,75 7,09	3,72 7,02	3,71 6,99	3,69 6,94	3,68 6,90	3,67 6,88
7	5,59 12,25	4,74 9,55	4,35 8,45	4,14 7,85	3,97 8,46	3,87 8,19	3,79 7,00	3,73 6,84	3,68 6,71	3,63 6,62	3,60 6,54	3,57 6,47	3,51 6,35	3,49 6,27	3,44 6,15	3,41 6,07	3,38 5,98	3,34 5,90	3,32 5,85	3,29 5,78	3,28 5,75	3,25 5,70	3,24 5,67	3,23 5,65
8	5,32 11,26	4,46 8,65	4,07 7,59	3,84 7,01	3,69 6,63	3,58 6,37	3,50 6,19	3,44 6,03	3,39 5,91	3,34 5,82	3,31 5,74	3,28 5,67	3,23 5,56	3,20 5,48	3,15 5,36	3,12 5,28	3,08 5,20	3,05 5,11	3,03 5,06	3,00 5,00	2,98 4,96	2,96 4,91	2,94 4,88	2,93 4,86
9	5,12 10,56	4,26 8,02	3,86 6,99	3,63 6,42	3,48 6,06	3,37 5,80	3,29 5,62	3,23 5,47	3,18 5,35	3,13 5,26	3,10 5,18	3,07 5,11	3,02 5,00	2,98 4,92	2,93 4,80	2,90 4,73	2,86 4,64	2,82 4,56	2,80 4,51	2,77 4,45	2,76 4,41	2,73 4,36	2,72 4,33	2,71 4,31
10	4,96 10,04	4,10 7,56	3,71 6,55	3,48 5,99	3,33 5,64	3,22 5,39	3,14 5,21	3,07 5,06	3,02 4,95	2,97 4,85	2,94 4,78	2,91 4,71	2,86 4,60	2,82 4,52	2,77 4,41	2,74 4,33	2,70 4,25	2,67 4,17	2,64 4,12	2,61 4,05	2,59 4,01	2,56 3,96	2,55 3,93	2,54 3,91
11	4,84 9,65	3,98 7,20	3,59 6,22	3,36 5,67	3,20 5,32	3,09 5,07	3,01 4,88	2,95 4,74	2,90 4,63	2,86 4,54	2,82 4,46	2,79 4,40	2,74 4,29	2,70 4,21	2,65 4,10	2,61 4,02	2,57 3,94	2,53 3,86	2,50 3,80	2,47 3,74	2,45 3,70	2,42 3,66	2,41 3,62	2,40 3,60

Penyebut	V <sub>1</sub> = dk pembilang																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	0
12	4,75	3,88	3,49	3,26	3,11	3,00	2,92	2,85	2,80	2,76	2,72	2,69	2,64	2,60	2,54	2,50	2,46	2,42	2,40	2,36	2,35	2,32	2,31	2,30
	9,33	6,93	5,95	5,41	5,06	4,82	4,65	4,50	4,39	4,30	4,22	4,16	4,05	3,98	3,86	3,78	3,70	3,61	3,56	3,49	3,46	3,41	3,38	3,36
13	4,67	3,80	3,41	3,18	3,02	2,92	2,84	2,77	2,72	2,67	2,63	2,60	2,55	2,51	2,46	2,42	2,38	2,34	2,32	2,28	2,26	2,24	2,22	2,21
	9,07	6,71	5,74	5,20	4,86	4,62	4,44	4,30	4,19	4,10	4,02	3,96	3,85	3,78	3,67	3,59	3,51	3,42	3,37	3,30	3,27	3,21	3,18	3,16
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,77	2,70	2,65	2,60	2,56	2,53	2,48	2,44	2,39	2,35	2,31	2,27	2,24	2,21	2,19	2,16	2,14	2,13
	8,86	6,51	5,56	5,03	4,69	4,46	4,28	4,14	4,03	3,94	3,86	3,80	3,70	3,62	3,51	3,43	3,34	3,26	3,21	3,14	3,11	3,06	3,02	3,00
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,70	2,64	2,59	2,55	2,51	2,48	2,43	2,39	2,33	2,29	2,25	2,21	2,18	2,15	2,12	2,10	2,08	2,07
	8,68	6,36	5,42	4,89	4,56	4,32	4,14	4,00	3,89	3,80	3,73	3,67	3,56	3,48	3,36	3,29	3,20	3,12	3,07	3,00	2,97	2,92	2,89	2,87
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,45	2,42	2,37	2,33	2,28	2,24	2,20	2,16	2,13	2,09	2,07	2,04	2,02	2,01
	8,53	6,23	5,29	4,77	4,44	4,20	4,03	3,89	3,78	3,69	3,61	3,55	3,45	3,37	3,25	3,18	3,10	3,01	2,96	2,89	2,86	2,80	2,77	2,75
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,62	2,55	2,50	2,45	2,41	2,38	2,33	2,29	2,23	2,19	2,15	2,11	2,08	2,04	2,02	1,99	1,97	1,96
	8,40	6,11	5,18	4,67	4,34	4,10	3,93	3,79	3,68	3,59	3,52	3,45	3,35	3,27	3,16	3,08	3,00	2,92	2,86	2,79	2,76	2,70	2,67	2,65
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,37	2,34	2,29	2,25	2,19	2,15	2,11	2,07	2,04	2,00	1,98	1,95	1,93	1,92
	8,28	6,01	5,09	4,58	4,25	4,01	3,85	3,71	3,60	3,51	3,44	3,37	3,27	3,19	3,07	3,00	2,91	2,83	2,78	2,71	2,68	2,62	2,59	2,57
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,55	2,48	2,43	2,38	2,34	2,31	2,26	2,21	2,15	2,11	2,07	2,02	2,00	1,96	1,94	1,91	1,90	1,88
	8,18	5,93	5,01	4,50	4,17	3,94	3,77	3,63	3,52	3,43	3,36	3,30	3,19	3,12	3,00	2,92	2,84	2,76	2,70	2,63	2,60	2,54	2,51	2,49
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,52	2,45	2,40	2,35	2,31	2,28	2,23	2,18	2,12	2,08	2,04	1,99	1,96	1,92	1,90	1,87	1,85	1,84
	8,10	5,85	4,94	4,43	4,1	3,87	3,71	3,56	3,45	3,37	3,30	3,23	3,13	3,05	2,94	2,86	2,77	2,69	2,63	2,56	2,53	2,47	2,44	2,42
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32	2,28	2,25	2,20	2,15	2,09	2,05	2,00	1,96	1,93	1,89	1,87	1,84	1,82	1,81
	8,02	5,78	4,87	4,37	4,04	3,81	3,65	3,51	3,40	3,31	3,24	3,17	3,07	2,99	2,88	2,80	2,72	2,63	2,58	2,51	2,47	2,42	2,38	2,36
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,47	2,40	2,35	2,30	2,26	2,23	2,18	2,13	2,07	2,03	1,98	1,93	1,91	1,87	1,84	1,81	1,80	1,78
	7,94	5,72	4,82	4,31	3,99	3,76	3,59	3,45	3,35	3,26	3,18	3,12	3,02	2,94	2,83	2,75	2,67	2,58	2,53	2,46	2,42	2,37	2,33	2,31
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,45	2,38	2,32	2,28	2,24	2,20	2,14	2,10	2,04	2,00	1,96	1,91	1,88	1,84	1,82	1,79	1,77	1,76
	7,88	5,66	4,76	4,26	3,94	3,71	3,54	3,41	3,30	3,21	3,14	3,07	2,97	2,89	2,78	2,70	2,62	2,53	2,48	2,41	2,37	2,32	2,28	2,26
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,43	2,36	2,30	2,26	2,22	2,18	2,13	2,09	2,02	1,98	1,94	1,89	1,86	1,82	1,80	1,76	1,74	1,73
	7,82	5,61	4,72	4,22	3,90	3,67	3,50	3,36	3,25	3,17	3,09	3,03	2,93	2,85	2,74	2,66	2,58	2,49	2,44	2,36	2,33	2,27	2,23	2,21

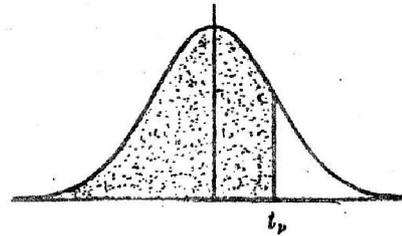
V <sub>2</sub> = dk Penyebut	V <sub>1</sub> = dk pembilang																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	0
25	4,24	3,38	2,99	2,76	2,60	2,49	2,41	2,34	2,28	2,24	2,20	2,16	2,11	2,06	2,00	1,96	1,92	1,87	1,84	1,80	1,77	1,74	1,72	1,71
	7,77	5,57	4,68	4,18	3,86	3,63	3,46	3,32	3,21	3,13	3,05	2,99	2,89	2,81	2,70	2,62	2,54	2,45	2,40	2,32	2,29	2,23	2,19	2,17
26	4,22	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22	2,18	2,15	2,10	2,05	1,99	1,95	1,90	1,85	1,82	1,78	1,76	1,72	1,70	1,69
	7,72	5,53	4,64	4,14	3,82	3,59	3,42	3,29	3,17	3,09	3,02	2,96	2,86	2,77	2,66	2,58	2,50	2,41	2,36	2,28	2,25	2,19	2,15	2,13
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,30	2,25	2,20	2,16	2,13	2,08	2,03	1,97	1,93	1,88	1,84	1,80	1,76	1,74	1,71	1,68	1,67
	7,68	5,49	4,60	4,11	3,79	3,56	3,39	3,26	3,14	3,06	2,98	2,93	2,83	2,74	2,63	2,55	2,47	2,38	2,33	2,25	2,21	2,16	2,12	2,10
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,44	2,36	2,29	2,24	2,19	2,15	2,12	2,06	2,02	1,96	1,91	1,87	1,81	1,78	1,75	1,72	1,69	1,67	1,65
	7,64	5,45	4,57	4,07	3,76	3,53	3,36	3,23	3,11	3,03	2,95	2,90	2,80	2,71	2,60	2,52	2,44	2,35	2,30	2,22	2,18	2,13	2,09	2,06
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,54	2,43	2,35	2,28	2,22	2,18	2,14	2,10	2,05	2,00	1,94	1,90	1,85	1,80	1,77	1,73	1,71	1,68	1,65	1,64
	7,60	5,42	4,54	4,04	3,73	3,50	3,33	3,20	3,08	3,00	2,92	2,87	2,77	2,68	2,57	2,49	2,41	2,32	2,27	2,19	2,15	2,10	2,06	2,03
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,34	2,27	2,21	2,16	2,12	2,09	2,04	1,99	1,93	1,89	1,84	1,79	1,76	1,72	1,69	1,66	1,64	1,62
	7,56	5,39	4,51	4,02	3,70	3,47	3,30	3,17	3,06	2,98	2,90	2,84	2,74	2,66	2,55	2,47	2,38	2,29	2,24	2,16	2,13	2,07	2,03	2,01
32	4,15	3,30	2,90	2,67	2,51	2,40	2,32	2,25	2,19	2,14	2,10	2,07	2,02	1,97	1,91	1,86	1,82	1,76	1,74	1,69	1,67	1,64	1,61	1,59
	7,50	5,34	4,46	3,97	3,66	3,42	3,25	3,12	3,01	2,94	2,86	2,80	2,70	2,62	2,51	2,42	2,34	2,25	2,20	2,12	2,08	2,02	1,98	1,96
34	4,13	3,28	2,88	2,65	2,49	2,38	2,30	2,23	2,17	2,12	2,08	2,05	2,00	1,95	1,89	1,84	1,80	1,74	1,71	1,67	1,64	1,61	1,59	1,57
	7,44	5,29	4,42	3,93	3,61	3,38	3,21	3,08	2,97	2,89	2,82	2,76	2,66	2,58	2,47	2,38	2,30	2,21	2,15	2,08	2,04	1,98	1,94	1,91
36	4,11	3,26	2,86	2,63	2,48	2,36	2,28	2,21	2,15	2,10	2,06	2,03	1,98	1,93	1,87	1,82	1,78	1,72	1,69	1,65	1,62	1,59	1,56	1,55
	7,39	5,25	4,38	3,89	3,58	3,35	3,18	3,04	2,94	2,86	2,78	2,72	2,62	2,54	2,43	2,35	2,26	2,17	2,12	2,04	2,00	1,94	1,9	1,87
38	4,10	3,25	2,85	2,62	2,46	2,35	2,26	2,19	2,14	2,09	2,05	2,02	1,96	1,92	1,85	1,80	1,76	1,71	1,67	1,63	1,6	1,57	1,54	1,53
	7,35	5,21	4,34	3,86	3,54	3,32	3,15	3,02	2,91	2,82	2,75	2,69	2,59	2,51	2,40	2,32	2,22	2,14	2,08	2,00	1,97	1,90	1,86	1,84
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,07	2,04	2,00	1,95	1,90	1,84	1,79	1,74	1,69	1,66	1,61	1,59	1,55	1,53	1,51
	7,31	5,18	4,31	3,83	3,51	3,29	3,12	2,99	2,88	2,80	2,73	2,66	2,56	2,49	2,37	2,29	2,20	2,11	2,05	1,97	1,94	1,88	1,84	1,81
42	4,07	3,22	2,83	2,59	2,44	2,32	2,24	2,17	2,11	2,06	2,02	1,99	1,94	1,89	1,82	1,78	1,73	1,68	1,64	1,6	1,57	1,54	1,51	1,49
	7,27	5,15	4,29	3,80	3,49	3,26	3,10	2,96	2,86	2,77	2,70	2,64	2,54	2,46	2,35	2,26	2,17	2,08	2,02	1,94	1,91	1,85	1,80	1,78
44	4,06	3,21	2,82	2,58	2,43	2,31	2,23	2,16	2,10	2,05	2,01	1,98	1,92	1,88	1,81	1,76	1,72	1,66	1,63	1,58	1,56	1,52	1,50	1,48
	7,24	5,12	4,26	3,78	3,46	3,24	3,07	2,94	2,84	2,75	2,68	2,62	2,52	2,44	2,32	2,24	2,15	2,06	2,00	1,92	1,88	1,82	1,78	1,75
46	4,05	3,20	2,81	2,57	2,42	2,30	2,22	2,14	2,09	2,04	2,00	1,97	1,91	1,87	1,80	1,75	1,71	1,65	1,62	1,57	1,54	1,51	1,48	1,46
	7,21	5,10	4,24	3,76	3,44	3,22	3,05	2,92	2,82	2,73	2,66	2,60	2,50	2,42	2,30	2,22	2,13	2,04	1,98	1,90	1,86	1,80	1,76	1,72

Penyebut	V <sub>1</sub> = dk pembilang																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	0
48	4,04	3,19	2,80	2,56	2,41	2,30	2,21	2,14	2,08	2,03	1,99	1,96	1,90	1,86	1,79	1,74	1,70	1,64	1,61	1,56	1,53	1,50	1,47	1,45
	7,19	5,08	4,22	3,74	3,42	3,20	3,04	2,90	2,80	2,71	2,64	2,58	2,48	2,40	2,28	2,20	2,11	2,02	1,96	1,88	1,84	1,78	1,73	1,70
50	4,03	3,18	2,79	2,56	2,40	2,29	2,20	2,13	2,07	2,02	1,98	1,95	1,90	1,85	1,78	1,74	1,69	1,63	1,60	1,55	1,52	1,48	1,46	1,44
	7,17	5,06	4,20	3,72	3,41	3,18	3,02	2,88	2,78	2,70	2,62	2,56	2,46	2,39	2,26	2,18	2,10	2,00	1,94	1,86	1,82	1,76	1,71	1,68
55	4,02	3,17	2,78	2,54	2,38	2,27	2,18	2,11	2,05	2,00	1,97	1,93	1,88	1,83	1,76	1,72	1,67	1,61	1,58	1,52	1,50	1,46	1,43	1,41
	7,12	5,01	4,16	3,68	3,37	3,15	2,98	2,85	2,75	2,66	2,59	2,53	2,43	2,35	2,23	2,15	2,06	1,96	1,90	1,82	1,78	1,71	1,66	1,64
60	4,00	3,15	2,76	2,52	2,37	2,25	2,17	2,10	2,04	1,99	1,95	1,92	1,86	1,81	1,75	1,70	1,65	1,59	1,56	1,50	1,48	1,44	1,41	1,39
	7,08	4,98	4,13	3,65	3,34	3,12	2,95	2,82	2,72	2,63	2,56	2,50	2,40	2,32	2,20	2,12	2,03	1,93	1,87	1,79	1,74	1,68	1,63	1,60
65	3,99	3,14	2,75	2,51	2,36	2,24	2,15	2,08	2,02	1,98	1,94	1,90	1,85	1,80	1,73	1,68	1,63	1,57	1,54	1,49	1,46	1,42	1,39	1,37
	7,04	4,95	4,10	3,62	3,31	3,09	2,93	2,79	2,70	2,61	2,54	2,47	2,37	2,30	2,18	2,09	2,00	1,90	1,84	1,76	1,71	1,64	1,60	1,56
70	3,98	3,13	2,74	2,50	2,35	2,23	2,14	2,07	2,01	1,97	1,93	1,89	1,84	1,79	1,72	1,67	1,62	1,56	1,53	1,47	1,45	1,40	1,37	1,35
	7,01	2,92	4,08	3,60	3,29	3,07	2,91	2,77	2,67	2,59	2,51	2,45	2,35	2,28	2,15	2,07	1,98	1,88	1,82	1,74	1,69	1,62	1,56	1,53
80	3,96	3,11	2,72	2,48	2,33	2,21	2,12	2,05	1,99	1,95	1,91	1,88	1,82	1,77	1,70	1,65	1,60	1,54	1,51	1,45	1,42	1,38	1,35	1,32
	6,96	4,88	4,04	3,56	3,25	3,04	2,87	2,74	2,64	2,55	2,48	2,41	2,32	2,24	2,11	2,03	1,94	1,84	1,78	1,70	1,65	1,57	1,52	1,49
100	3,94	3,09	2,70	2,46	2,30	2,19	2,10	2,03	1,97	1,92	1,88	1,85	1,79	1,75	1,68	1,63	1,57	1,51	1,48	1,42	1,39	1,34	1,30	1,28
	6,90	4,82	3,98	3,51	3,20	2,99	2,82	2,69	2,59	2,51	2,43	2,36	2,26	2,19	2,06	1,98	1,89	1,79	1,73	1,64	1,59	1,51	1,46	1,43
125	3,92	3,07	2,68	2,44	2,29	2,17	2,08	2,01	1,95	1,90	1,86	1,83	1,77	1,72	1,65	1,60	1,55	1,49	1,45	1,39	1,36	1,31	1,27	1,25
	6,84	4,78	3,94	3,47	3,17	2,95	2,79	2,65	2,56	2,47	2,40	2,33	2,23	2,15	2,03	1,94	1,85	1,75	1,68	1,59	1,54	1,46	1,40	1,37
150	3,91	3,06	2,67	2,43	2,27	2,16	2,07	2,00	1,94	1,89	1,85	1,82	1,76	1,71	1,64	1,59	1,54	1,47	1,44	1,37	1,34	1,20	1,25	1,22
	6,81	4,75	3,91	3,44	3,14	2,92	2,76	2,62	2,53	2,44	2,37	2,30	2,2	2,12	2,00	1,91	1,83	1,72	1,66	1,56	1,51	1,43	1,37	1,33
200	3,89	3,04	2,65	2,41	2,26	2,14	2,05	1,98	1,92	1,87	1,83	1,8	1,74	1,69	1,62	1,57	1,52	1,45	1,42	1,35	1,32	1,26	1,22	1,19
	6,76	4,71	3,88	3,41	3,11	2,9	2,73	2,60	2,50	2,41	2,34	2,28	2,17	2,09	1,97	1,88	1,79	1,69	1,62	1,53	1,48	1,39	1,33	1,28
400	3,86	3,02	2,62	2,39	2,23	2,12	2,03	1,96	1,90	1,85	1,81	1,78	1,72	1,67	1,60	1,54	1,49	1,42	1,38	1,32	1,28	1,22	1,16	1,13
	6,70	4,66	3,83	3,36	3,06	2,85	2,69	2,55	2,46	2,37	2,29	2,23	2,12	2,04	1,92	1,84	1,74	1,64	1,57	1,47	1,42	1,32	1,24	1,19
1000	3,85	3,00	2,61	2,38	2,22	2,10	2,02	1,95	1,89	1,84	1,80	1,76	1,70	1,65	1,58	1,53	1,47	1,41	1,36	1,30	1,26	1,19	1,13	1,08
	6,66	4,62	3,80	3,34	3,04	2,82	2,66	2,53	2,43	2,34	2,26	2,20	2,09	2,01	1,89	1,81	1,71	1,61	1,54	1,44	1,38	1,28	1,19	1,11
?	3,84	2,99	2,60	2,37	2,21	2,09	2,01	1,94	1,88	1,83	1,79	1,75	1,69	1,64	1,57	1,52	1,46	1,40	1,35	1,28	1,24	1,17	1,11	1,00
	6,64	4,60	3,78	3,32	3,02	2,80	2,64	2,51	2,41	2,32	2,24	2,18	2,07	1,99	1,87	1,79	1,69	1,59	1,52	1,41	1,36	1,25	1,15	1,00

Lampiran 13

DAFTAR (G)

Nilai Persentil  
 Untuk Distribusi t  
 $v = dk$   
 ( Bilangan Dalam Badan Daftar  
 Menyatakan  $t_p$  )



$v$	$t_{0,995}$	$t_{0,99}$	$t_{0,975}$	$t_{0,95}$	$t_{0,90}$	$t_{0,80}$	$t_{0,75}$	$t_{0,70}$	$t_{0,60}$	$t_{0,55}$
1	63,66	31,32	12,71	6,31	3,08	1,376	1,000	0,727	0,325	0,158
2	9,92	6,96	4,30	2,92	1,89	1,061	0,816	0,617	0,289	0,142
3	5,84	4,54	3,18	2,35	1,64	0,978	0,765	0,584	0,277	0,137
4	4,60	3,75	2,78	2,13	1,53	0,941	0,741	0,569	0,271	0,134
5	4,03	3,36	2,57	2,02	1,48	0,920	0,727	0,559	0,267	0,132
6	3,71	3,14	2,45	1,94	1,44	0,906	0,718	0,553	0,265	0,131
7	3,50	3,00	2,36	1,90	1,42	0,896	0,711	0,549	0,263	0,130
8	3,36	2,90	2,31	1,86	1,40	0,889	0,706	0,546	0,262	0,130
9	3,25	2,82	2,26	1,83	1,38	0,883	0,703	0,543	0,261	0,129
10	3,17	2,76	2,23	1,81	1,37	0,879	0,700	0,542	0,260	0,129
11	3,11	2,72	2,20	1,80	1,36	0,876	0,697	0,540	0,260	0,129
12	3,06	2,68	2,18	1,78	1,36	0,873	0,695	0,539	0,259	0,128
13	3,01	2,65	2,16	1,77	1,35	0,870	0,694	0,538	0,259	0,128
14	2,98	2,62	2,14	1,76	1,34	0,868	0,692	0,537	0,258	0,128
15	2,95	2,60	2,13	1,75	1,34	0,866	0,691	0,536	0,258	0,128
16	2,92	2,58	2,12	1,75	1,34	0,865	0,690	0,535	0,258	0,128
17	2,90	2,57	2,11	1,74	1,33	0,863	0,689	0,534	0,257	0,128
18	2,88	2,55	2,10	1,73	1,33	0,862	0,688	0,534	0,257	0,127
19	2,86	2,54	2,09	1,73	1,33	0,861	0,688	0,533	0,257	0,127
20	2,84	2,53	2,09	1,72	1,32	0,860	0,687	0,533	0,257	0,127
21	2,83	2,52	2,08	1,72	1,32	0,859	0,686	0,532	0,257	0,127
22	2,82	2,51	2,07	1,72	1,32	0,858	0,686	0,532	0,256	0,127
23	2,81	2,50	2,07	1,71	1,32	0,858	0,685	0,532	0,256	0,127
24	2,80	2,49	2,06	1,71	1,32	0,857	0,685	0,531	0,256	0,127
25	2,79	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
26	2,78	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
27	2,77	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,684	0,531	0,256	0,127
28	2,76	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,683	0,530	0,256	0,127
29	2,76	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
30	2,75	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
40	2,70	2,42	2,02	1,68	1,30	0,851	0,681	0,529	0,255	0,126
60	2,66	2,39	2,00	1,67	1,30	0,848	0,679	0,527	0,254	0,126
120	2,62	2,36	1,98	1,66	1,29	0,845	0,677	0,526	0,254	0,126
∞	2,58	2,33	1,96	1,645	1,28	0,842	0,674	0,524	0,253	0,126

dk

Sumber : Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research, Fisher, R.A. dan Yates, F.,  
 Table III, Oliver & Boyd Ltd, Edinburgh.



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

Mata pelajaran: fisika

Petunjuk

1. Kami mohon, kiranya Bapak/ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi RPP yang kami susun
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon Bapak/Ibu memberikan tanda ceklist 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 kami sediakan.

Skala penilaian

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

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1.	<p><b>Format RPP</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sesuai format kurikulum 2013</li> <li>2. Kesesuaian penjabaran antara kd kedalam indikator</li> <li>3. Kesesuaian urutan indikator terhadap pencapaian KD</li> <li>4. Kejelasan rumusan indikator</li> <li>5. Kesesuaian antara banyaknya indikator dengan waktu yang disediakan.</li> </ol>				
2.	<p><b>Isi RPP</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menggambarkan kesesuaian metode pembelajaran dengan langkah-langkah pembelajaran yang di lakukan</li> <li>2. langkah-langkah pembelajaran di rumuskan dengan jelas dan mudah di pahami</li> </ol>				
3.	<p><b>Bahasa</b></p> <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> </ol>				

	3. Bahasa mudah di pahami.				
4.	<b>Waktu</b> 1. Kejelasan alokasi waktu setiap kegiatan/ fase pembelajaran ② Rasionalitas alokasi waktu untuk setiap kegiatan/fase pembelajaran				
5.	<b>Metode Penyajian</b> 1. Dukungan strategi dalam pencapaian indikator 2. Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap pencapaian indikator ③ Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap proses penanaman konsep				
6.	<b>Manfaat Lembar RPP</b> 1. Dapat digunakan sebagai pedoman untuk pelaksanaan pembelajaran ② Dapat digunakan untuk menilai keberhasilan belajar.				

Penilaian secara umum ( berilah tanda x)

Format rencana pelaksanaan pembelajaran ini:

- a. Sangat baik
- ② b. Baik
- c. Kurang baik
- d. Tidak baik

Catatan:

.....

.....

.....

Banda Aceh, 12 Juni 2017

Validator

(Jufprisal S.Pd.I, M.Pd)

NIP. 198307042014111001

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

Mata Pelajaran : FISIKA  
Materi : Pengukuran  
Kelas/ Semester : X/Ganjil  
KurikulumAcuan : K 13  
Penulis : Khairul muslim  
NamaValidator : Ridhwan, M.Si  
PekerjaanValidator : Dosen Fisika

**A. Petunjuk**

Berikan tanda silang (x) pada nomor yang ada dalam kolom skala penilaian yang sesuai menurut pendapat bapak/ibu!

**B. Penilaian Ditinjau Dari Beberapa Aspek**

No	Aspek Yang Dinilai	Skala Penilaian
<b>I</b>	<b>FORMAT:</b>	
	1. Sistem penomoran jelas	1. Penomorannya tidak jelas 2. Sebagian besar sudah jelas 3. Seluruh penomorannya sudah jelas
	2. Pengaturan tata letak	1. Letaknya tidak teratur 2. Sebagian besar sudah teratur 3. Tata letak seluruhnya sudah teratur
	3. Jenis dan ukuran huruf	1. Seluruhnya berbeda-beda 2. Sebagian ada yang sama 3. Seluruhnya sama
	4. Kesesuaian antara fisik LKS dengan siswa	1. Tidak sesuai 2. Sebagian sesuai 3. Seluruhnya sesuai
	5. Memiliki daya tarik	1. Tidak menarik 2. Hanya beberapa yang menarik 3. Menarik
<b>II</b>	<b>ISI:</b>	
	1. Kebenaran isi/materi sesuai dengan Kompetensi Dasar/indicator hasil	1. Seluruhnya tidak benar 2. Sebagian kecil yang benar

	belajar	3. Seluruhnya benar
	2. Merupakan materi/tugas yang esensial	1. Tidak esensial 2. Hanya beberapa yang esensial 3. Seluruhnya esensial
	3. Dikelompokkan dalam bagian yang logis	1. Tidak logis 2. Hanya beberapa yang logis 3. Logis seluruhnya
	4. Peranannya untuk mendorong siswa dalam menemukan konsep/prosedur secara mandiri	1. Tidak berperan 2. Hanya sebagian yang berperan 3. Seluruhnya berperan
	5. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran	1. Tidak layak 2. Cukup layak 3. Layak
<b>III</b>	<b>BAHASA:</b>	
	1. Kebenaran tata bahasa	1. Tidak dapat dipahami 2. Sebagian dapat dipahami 3. Dapat dipahami
	2. Kesederhanaan struktur kalimat	1. Tidak terstruktur 2. Sebagian terstruktur 3. Seluruhnya terstruktur
	3. Kejelasan petunjuk dan arah	1. Tidak jelas 2. Ada sebagian yang jelas 3. Seluruhnya jelas
	4. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan	1. Tidak baik 2. Cukup baik 3. Baik
	5. kesesuaian kalimat dengan taraf berfikir dan kemampuan membaca serta usia siswa	1. Tidak sesuai 2. Hanya beberapa yang sesuai 3. Seluruhnya sesuai
	6. Mendorong minat untuk bekerja	1. Tidak terdorong 2. Hanya beberapa siswa yang terdorong 3. Seluruhnya terdorong

### C. Penilaian Umum

Kesimpulan penilaian secara umum \*):

a. LKS ini:

1 : Tidak baik

b. LKS ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

3 Cukupbaik

4 Baik

5 Baiksekali

3 : Dapatdigunakandengansedikitrevisi

4 : Dapatdigunakanpanparevisi

*\*1) Lingkarnomor'angkasesuaidenganpenilaianBapak/Ibu*

**D. Komentardan saran perbaikan**

.....

.....

.....

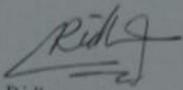
.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, 3 Agustus2017  
Validator,



Ridhwan, M.Si  
NIP. 196912311999051005

## Lampiran 15

### VALIDASI INSTRUMEN SOAL TEST

#### **PENERAPAN METODE EKSPERIMENUNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI PENGUKURAN DIKELAS X- MIA MAS DARUL 'ULUM BANDA ACEH**

---

#### **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.

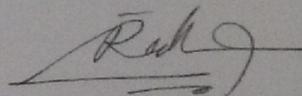
Skor 0 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

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

2	1	0
2	1	0
2	1	0
2	1	0
2	1	0
2	1	0
2	1	0
2	1	0
2	1	0
2	1	0
2	1	0

Banda Aceh, 3 Agustus 2017  
Validator



**(Ridhwan, M.Si)**  
NIP. 196912311999051005

### **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.

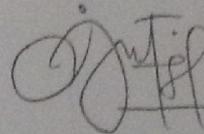
Skor 0 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

<b>No</b>	<b>Skor validasi</b>	<b>Skor validasi</b>	<b>Skor validasi</b>
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

Banda Aceh, 3 Agustus 2017  
Validator



(Jufprisa S. Pd. I. M. Pd)  
NIP. 198307042014111001

**Lampiran 16**

**FOTO KEGIATAN PEMBELAJARAN EKSPERIMEN**



Guru peneliti mengecek alat pratikum



Guru peneliti memberi arah untuk melakukan pratikum



Guru peneliti mengecek alat yang telah dibagikan kepada siswa



Siswa sedang berdiskusi



Siswa sedang berdiskusi



Siswa sedang mempresentasikan hasil belajar kelompok

## Lampiran 16

### DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama Lengkap : Khairul Muslim
2. Tempat/Tgl Lahir : Patek/19 April 1994
3. Jenis Kelamin : Laki-laki
4. Agama : Islam
5. Kebangsaan : Indonesia
6. Status Perkawinan : Belum Kawin
7. Pekerjaan : Mahasiswa
8. Alamat : Jln Emas, Gampong Mulia, Banda Aceh
9. NIM : 251222787
10. Nama Ayah : Safriman  
- Pekerjaan : Petani
11. Nama Ibu : Nur Aida  
- pekerjaan : Ibu Rumah Tangga
12. Alamat Orangtua : Desa Kapeh, Kluet Selatan, Aceh Selatan
13. Pendidikan
  - a. SD : SD N Kampung Kapeh Lulus Tahun 2006
  - b. SMP : MTsNSuaqBakong Lulus Tahun 2009
  - c. SMA : MAN Kluet Lulus Tahun 2012
14. PT : Prodi Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry masuk Tahun 2012  
Telah Lulus 2017

Penulis

Khairul muslim