

**PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH (PBL) UNTUK
MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATERI CAHAYA
DAN ALAT OPTIK PADA SISWA KELAS VIII
MTsN RUKOH BANDA ACEH**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

INDAH WULANDARI

NIM. 251222800

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Fisika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH
2016 M/1437 H**

**PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH (PBL)
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATERI
CAHAYA DAN ALAT OPTIK PADA SISWA KELAS VIII
MTsN RUKOH BANDA ACEH**

SKRIPSI

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

Oleh:

INDAH WULANDARI
NIM. 251222800
Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Jurusan Pendidikan Fisika

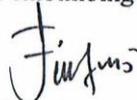
Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



Dra. Ida Meutiawati M.Pd
Nip : 196805181994022001

Pembimbing II,



Fera Annisa, M. Sc

**PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH (PBL)
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATERI CAHAYA
DAN ALAT OPTIK PADA SISWA KELAS VIII MTsN RUKOH
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 (S-1) dalam Ilmu Pendidikan Fisika**

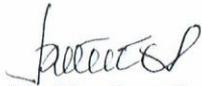
Pada Hari/Tanggal:

Senin, 01 Agustus 2016

27 Syawal 1437 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



Dra. Ida Meutiawati, M.Pd
NIP. 196805181994022001

Sekretaris,



Jufprisal, M.Pd
NIP. 198307042014111001

Penguji I,



Fera Annisa, M.Sc

Penguji II,



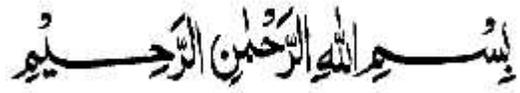
Lina Rahmawati, M.Si
NIP. 197505271997032003

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam, Banda Aceh

Dr. Mujiburrahman, M.Ag
NIP. 197109082001121001

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan taufiq dan hidayah-Nya, sehingga penulis telah dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat beiring salam tak lupa pula penulis sampaikan kepangkuan Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah menuntun umat manusia dari alam kebodohan kealam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Alhamdulillah dengan petunjuk dan hidayah-Nya, penulis telah selesai menyusun skripsi yang sangat sederhana ini untuk memenuhi salah satu syarat guna meraih gelar sarjana (SI) pada Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, dengan judul **“Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Cahaya Dan Alat Optik Pada Siswa Kelas VIII MTsN Rukoh Banda Aceh”**.

Dalam proses penyelesaian skripsi ini, penulis banyak mengalami kesulitan atau kesukaran disebabkan kurangnya pengalaman dan pengetahuan penulis, akan tetapi berkat ketekunan dan kesabaran penulis serta bantuan dari pihak lain akhirnya penulisan ini dapat terselesaikan. Oleh karenanya dengan penuh rasa hormat pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ibu Dra Ida Meutiawati M.Pd, selaku pembimbing pertama yang telah banyak meluangkan waktu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Fera Annisa M.Sc, sebagai pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan dan dukungan berupa motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibunda tercinta serta keluarga besar yang telah banyak memberikan do'a, serta motivasi kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, Bapak Dr. Saifullah, M.Ag. Bapak dan Ibu pembantu dekan, dosen dan asisten dosen, serta karyawan dilingkungan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang telah membantu penulis untuk mengadakan penelitian dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Bapak Rusydi selaku pembimbing akademik yang telah berjasa dalam membimbing penulis, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Ketua Prodi Pendidikan Fisika Ibu Lina Rahmawati, M.Si, dan kepada Bapak Marzuki, M.si selaku sekretaris Pendidikan Fisika, beserta seluruh Staf Pendidikan Fisika.
7. Kepala Sekolah MTsN Rukoh Banda Aceh dan seluruh dewan guru serta seluruh siswa kelas VIII yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.
8. Kepada pengurus UPT UIN Ar- Raniry yang telah menyediakan fasilitas peminjaman buku untuk menjadi bahan penulisan skripsi.
9. Kepada Sahabat-sahabat yang selalu memotivasi dan member dorongan serta dukungan demi terselesaikan penulisan skripsi ini, dan kepada mahasiswa/mahasiswi Pendidikan Fisika angkatan 2012. Namun tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu, yang telah membantu penulis selama ini.

Dalam penyelesaian skripsi ini penulis telah berupaya semaksimal mungkin. Namun, penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu masukkan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan penulis di masa yang akan datang.

Banda Aceh, 1 Agustus 2016

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBARAN JUDUL	i
PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii

BAB IPENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Hipotesis	6
F. Penjelasan Istilah	6

BAB IILANDASAN TEORITIS

A. Definisi Belajar dan Hasil Belajar	9
B. Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL)	12
C. Penggunaan Pembelajaran Berbasis Masalah	15
D. Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Masalah	18
E. Materi Cahaya dan Alat Optik	21

BAB IIIMETODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian	27
B. Populasi dan Sampel Penelitian	28
C. Instrumen Penelitian	29
D. Teknik Pengumpulan Data	29
E. Teknik Analisis Data	30

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	34
1. Deskripsi Lokasi Penelitian	34
2. Deskripsi Jadwal Penelitian	36
B. Analisis Data Nilai Pretest Postest	37
C. Analisis Hasil Penelitian	39
D. Pembahasan	55

BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	58
B. Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel3.1 :Rancangan Penelitian.....	28
Tabel3.2 :Kriteria N-Gain.....	33
Tabel4.1 : Data SaranadanPrasara MTsN Rukoh Banda Aceh.....	35
Tabel4.2 : Data guru danPegawai MTsN Rukoh Banda Aceh	35
Tabel4.3 : Data Jumlah Siswa dan Siswi MTsN Rukoh Banda Aceh	36
Tabel4.4 :Jadwal Penelitian	37
Tabel4.5: Data Nilai Pretest dan Postest Eksperimen.....	37
Tabel4.6: Data Nilai Pretest dan Postest Kontrol	38
Tabel4.7:DaftarDistribusiFrekuensiNilai <i>Pre-tes</i> KelasEksperimen	38
Tabel4.8 :DaftarUjiNormalitas <i>Pre-tes</i> KelasEksperimen	41
Tabel4.9:DaftarDistribusiFrekuensiNilai <i>Pre-tes</i> KelasKontrol	43
Tabel4.10: DaftarUjiNormalitas <i>Pre-tes</i> KelasKontrol	44
Tabel4.11: DaftarDistribusiFrekuensiNilai <i>Post-tes</i> KelasEksperimen	47
Tabel4.12: DaftarUjiNormalitas <i>Post-tes</i>	48
Tabel4.13: DaftarDistribusiFrekuensiNilai <i>Post-tes</i> KelasKontrol	50
Tabel4.14: DaftarUjiNormalitas <i>Post-tes</i>	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Macam-macam Cermin Cembung dan Cekung	23
Gambar 2.2 Jenis-jenis Lensa Cembung dan Cekung.....	24
Gambar 4.1 Perbandingan KelasEksperimendanKelasKontrol.....	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan UIN Ar-Raniry	62
Lampiran 2 : SuratIzinPenelitiandariDekanFakultas TarbiyahdanIlmuKeguruan UIN Ar-Raniry	63
Lampiran 3 : SuratIzinPenelitiandariDinasPendidikan.....	64
Lampiran 4 : SuratKeterangantelahMelakukanPenelitiandari KepalaSekolahMTsNRukoh Banda Aceh.....	65
Lampiran 5 : RencanaPelaksanaanPembelajaran (RPP) 1	66
Lampiran 6 : RencanaPelaksanaanPembelajaran (RPP) 2.....	76
Lampiran 7 : LembarKerjaSiswa (LKS) 1	83
Lampiran 8 : LembarKerjaSiswa (LKS) 2.....	87
Lampiran9 : SoalTes.....	90
Lampiran10: KunciJawabanSoalTes	94
Lampiran11: ValidasiRencanaPelaksanaan Pembelajaran (RPP) ...	100
Lampiran12 : ValidasiLembarKegiatanSiswa (LKS).....	106
Lampiran13 : ValidasiSoalTes	112
Lampiran14: Daftar F, Luasdibawahlengkungan normal standar dari O ke-Z.....	118
Lampiran15 : Daftar G , Nilaiapersentiluntukdistribusi t, v = dk.....	119
Lampiran16 : Daftar H, Nilaiapersentiluntukdistribusi t^2 , v = dk.....	120
Lampiran17 : Daftar I, Nilaiapersentiluntukdistribusi F	121
Lampiran18 : FotoPenelitian.....	122
Lampiran19 : Daftar Riwayat Hidup	125

ABSTRAK

Nama : Indah Wulandari
NIM : 251222800
Fakultas/Prodi : Tarbiyah/PFS
Judul : Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) Untuk
Meningkatkan Hasil Belajar Materi Cahaya dan Alat Optik Pada Siswa
Kelas VIII MTsN Rukoh Banda Aceh
Tanggal Sidang : 1 Agustus 2016
Pembimbing I : Dra. Ida Meutiawati M.Ag
Pembimbing II : Fera Annisa, M. Sc
Kata Kunci : Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL), Peningkatan Hasil Belajar,
Cahaya dan Alat Optik

Berdasarkan hasil observasi di MTsN Rukoh Banda Aceh siswa kurang bergairah, kurang siap mengikuti pelajaran sehingga suasana kelas pasif. Umumnya mereka hanya mendengarkan ceramah dan menulis catatan yang diberikan oleh guru tanpa berani bertanya tentang materi yang kurang jelas. Oleh karena itu dilakukan upaya mengatasi kondisi pembelajaran tertentu, salah satu cara adalah dengan memilih pembelajaran berbasis masalah. Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) adalah sebuah model yang mengembangkan keaktifan siswa dalam menyelidiki permasalahan yang terkait dengan materi. Dalam prosesnya siswa dituntut untuk menilai apa yang mereka ketahui, mengidentifikasi siapa yang ingin diketahui, mengumpulkan informasi dan secara kolaborasi mengevaluasi hipotesisnya berdasarkan data yang telah dikumpulkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa dengan menggunakan model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) pada materi Cahaya dan Alat Optik pada siswa kelas VIII MTsN Rukoh Banda Aceh. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII MTsN Rukoh Banda Aceh. Sesuai dengan jenis penelitian ini, maka peneliti mengambil sampel 2 kelas yang kemampuannya sama yaitu kelas VIII₂ dan VIII₃ dengan jumlah masing-masing kelas sebanyak 36 siswa. Sampel diambil dengan menggunakan secara random. Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan dengan menggunakan statistic uji t, didapatkan bahwa hasil belajar siswa dengan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) lebih tinggi dengan rata-rata 84,5 dari pada hasil belajar siswa dengan model konvensional dengan rata-rata 65,1 pada materi cahaya dan alat optik. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $8,4 > 1,66$. Sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini menunjukkan bahwa adanya peningkatan hasil belajar siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran berbasis masalah pada materi alat-alat optik di MTsN Rukoh Banda Aceh.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan aspek yang sangat penting bagi kehidupan dan merupakan salah satu faktor yang menunjang kemajuan suatu bangsa. Dalam hal ini pendidikan sangat diperhatikan oleh pemerintah karena pendidikan merupakan salah satu alat untuk mencerdaskan bangsa. Pemerintah selalu berupaya untuk meningkatkan kualitas pendidikan terutama dalam pendidikan lembaga formal. Hal ini terbukti bahwa dari tahun ke tahun kurikulum pendidikan senantiasa mengalami perubahan yang mengarah pada kesempurnaan. Selain itu metode, cara, strategi, model dan pendekatan dalam pembelajaranpun terus di upayakan agar dapat melahirkan suasana belajar yang efektif yang mampu meningkatkan kualitas pendidikan dan siswa yang menjadi sasaran pendidikan. Semakin berkembangnya dunia pendidikan, semakin menuntut guru dalam melaksanakan proses belajar mengajar untuk menggunakan berbagai strategi pembelajaran yang mengaktifkan interaksi siswa dengan guru, siswa dengan siswa serta siswa dengan lingkungan.

Proses pembelajaran dan pengajaran yang sering membuat kita kecewa, apa lagi dikaitkan dengan pemahaman siswa terhadap materi ajar. Walaupun demikian, disadari bahwa ada siswa yang mampu memiliki tingkat hafalan yang baik terhadap materi yang diterimanya, namun kenyataan siswa sering kurang memahami dan mengerti secara mendalam pengetahuan yang bersifat hafalan tersebut.¹

Pembelajaran pada umumnya dilaksanakan oleh guru lebih banyak memberikan ceramah dan latihan mengerjakan soal-soal dengan cepat tanpa memahami konsep secara mendalam. Hal ini menyebabkan siswa kurang terlatih dalam daya nalarnya ketika

¹ Syaiful Sagala, *Konsep dan Makna Pembelajaran*, (Bandung: Alfabeta, 2005), h. 88

memecahkan permasalahan dan mengaplikasikan konsep-konsep fisika yang telah dipelajari dalam kehidupan nyata.

Pelajaran yang bersifat *Teacher Centered* mengharuskan guru yang lebih aktif melatih dan menentukan apa yang harus diketahui subjek didik atau siswa. Namun, hal itu berbeda kondisinya dengan *Student Centered* yang lebih memfokuskan situasi belajar pada peranan siswa dan peranan guru hanyalah sebagai fasilitator bagi siswa dalam proses pembelajaran. Tugas guru yang utama lagi menyampaikan pengetahuan, melainkan memupuk pengertian, membimbing mereka untuk belajar sendiri.²

Mata pelajaran fisika merupakan salah satu mata pelajaran dalam rumpun sains yang menuntut siswa terampil untuk menerapkan konsep dan prinsip sains yang diperoleh sehingga menghasilkan siswa yang berkualitas dibidang sains fisika. Untuk mencapai sasaran ini siswa di tuntut untuk melakukan kegiatan praktis yang merupakan hasil dari pengetahuan yang diperolehnya. Hal ini dikarenakan belajar fisika mencakup dua dimensi yaitu proses dan hasil, maka siswa tidak hanya sekedar mengingat saja apa yang dipelajari tetapi harus memiliki konsepsi yang benar. Kesalahan konsep yang telah terjadi pada diri siswa akan mengganggu efektivitas belajar serta mengganggu pemikiran siswa dalam menerima pengetahuan berikutnya. Oleh karena itu konsep dalam belajar fisika adalah suatu hal yang sangat mendasar untuk diupayakan perbaikannya dalam rangka meningkatkan hasil belajar siswa. Strategi dalam belajar sangat diperlukan untuk peningkatan prestasi belajar siswa. Dalam hal ini, strategi harus terus ditumbuhkembangkan pada diri siswa agar dapat meningkatkan minatnya mengikuti proses pembelajaran khususnya mata pelajaran fisika.³

Berdasarkan observasi penulis pada siswa kelas VIII MTsN Rukoh Banda Aceh siswa kurang bergairah, kurang siap mengikuti pelajaran sehingga suasana kelas pasif. Umumnya

² Nasution, *Berbagai Pendekatan dan Proses Belajar dan Mengajar*. (Jakarta: Bumi Aksara, 2006), h. 21

³Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*, (Jakarta: Kencana, 2010), h. 90

mereka hanya mendengarkan ceramah dan menulis catatan yang diberikan oleh guru tanpa berani bertanya tentang materi yang kurang jelas. Sikap ini dimungkinkan karena perasaan sungkan, takut salah, ditertawakan atau mereka tidak menguasai materi yang diajarkan guru atau mungkin karena kakunya seorang guru dalam mengelola kelas. Padahal keberanian bertanya merupakan aktivitas penting dalam proses pembelajaran.

Penggunaan metode yang disampaikan guru selama ini kebanyakan berceramah dan menulis juga merupakan salah satu faktor yang dapat memberikan interaksi yang kurang efektif bagi siswa sehingga proses belajar dan mengajar yang diharapkan kurang maksimal. Kurangnya strategi pembelajaran dan keaktifan siswa ini, coba diatasi dengan merancang suatu model pembelajaran. Banyak siswa mengatakan pelajaran fisika itu sulit, banyak rumus, tidak menarik dan kurang mengetahui manfaat fisika bagi kehidupannya. Anggapan ini tentu tidak benar, karena manfaat pengetahuan fisika dan penerapannya merupakan tonggak kemajuan teknologi serta peralatan penting yang digunakan sehari-hari. Tolak ukur keberhasilan pembelajaran pada umumnya adalah prestasi belajar.

Berdasarkan permasalahan di atas, peneliti menduga strategi dan pendekatan pembelajaran serta usaha yang dilakukan guru fisika selama ini belum efektif, dari kenyataan yang ada peneliti mencoba mencari solusi dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah. Hal ini sesuai hasil penelitian Syaiful Sagala (2011) bahwa pembelajaran berbasis masalah (PBL) adalah suatu model pembelajaran yang melibatkan siswa untuk memecahkan masalah melalui tahap-tahap metode ilmiah sehingga siswa dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut dan memiliki keterampilan untuk memecahkannya.⁴

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis ingin meneliti tentang “Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Cahaya

⁴Syaiful Sagala, *Model Pembelajaran Inovatif*, (Medan: Media Persada, 2011), h.

Dan Alat Optik Pada Siswa Kelas VIII MTsN Rukoh Banda Aceh”. Penerapan strategi ini diharapkan dapat meningkatkan kompetensi siswa dalam belajar fisika, sehingga dapat mencapai kompetensi yang diharapkan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Apakah dengan penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) dapat meningkatkan hasil belajar materi Cahaya dan Alat Optik pada siswa kelas VIII MTsN Rukoh Banda Aceh?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam peneliti ini adalah: Untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa dengan menggunakan model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) pada materi Cahaya dan Alat Optik pada siswa kelas VIII MTsN Rukoh Banda Aceh.

D. Manfaat Penelitian

Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah:

1. Bagi siswa agar dapat belajar lebih efektif dengan diterapkannya model pembelajaran ini
2. Bagi guru dalam upaya pengembangan model pembelajaran guna meningkatkan hasil belajar siswa.
3. Bagi peneliti sendiri agar lebih memahami dengan model pembelajaran dan penerapannya.

E. Hipotesis

Hipotesis adalah dugaan sementara terhadap masalah yang masih bersifat praduga yang harus dibuktikan kebenarannya. Maka yang menjadi hipotesis dalam penelitian ini adalah penerapan pembelajaran berbasis masalah (PBL) dapat meningkatkan hasil belajar materi Cahaya dan Alat Optik pada siswa kelas VIII MTsN Rukoh Banda Aceh.

F. Penjelasan Istilah

Untuk menghindari kesalahpahaman dalam memahami pengertian yang terdapat dalam judul penelitian ini, penulis merasa perlu memberikan penjelasan dan batasan terhadap pengertian dari beberapa istilah yang terdapat dalam judul dimaksud. Adapun istilah tersebut yaitu:

1. Penerapan

Penerapan adalah merubah atau mengganti suatu hal yang dulunya dianggap kurang baik atau kurang bermutu ke arah yang lebih baik dan bermutu, sehingga dengan adanya perubahan dapat diterapkan suatu hal menjadi lebih baik.⁵

2. Model

Model adalah sebagai kerangka konseptual yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan suatu kegiatan.⁶

3. Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*)

⁵Dany Hariyanto, *Kamus Lengkap Bahasa Indonesia Masa Kini*, (Solo: Dwilima, 2004), h. 190

⁶Rahmah Johar dkk, *Strategi BelajarMengajar*, (Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala, 2006), h. 61

Pembelajaran berbasis masalah adalah suatu pendekatan pengajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari suatu masalah. Menurut Trihadiyanti Pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu pembelajaran yang menuntut aktivitas mentalmsiswa untuk memahami suatu konsep pembelajaran melalui situasi dan kondisi masalah yang disajikan pada awal pembelajaran.⁷

4. Hasil Belajar

Menurut Rahmah Johar “Hasil belajar adalah bila seseorang telah belajar akan terjadi perubahan tingkah laku pada orang tersebut, misalnya dari tidak tahu menjadi tahu, dan dari tidak mengerti menjadi mengerti”.⁸

5. Cahaya Dan Alat Optik

Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik. Kecepatan cahaya diruang hampa 300.000 km/s, cahaya merambat lurus. Benda-benda yang mengeluarkan cahaya disebut sumber cahaya. Benda-benda yang tidak mengeluarkan cahaya disebut benda gelap. Apabila seberkas cahaya mengenai benda gelap, akan terjadi tiga hal yaitu diserap, dipantulkan, dan diteruskan. Benda gelap yang dapat meneruskan hampir seluruh cahaya yang diterima disebut benda bening.⁹

Optik adalah cabang fisika yang menggambarkan perilaku dan sifat cahaya dan interaksi cahaya dengan materi. Optik dijelaskan dan ditandai dengan fenomena optik. Alat optik adalah alat yang berupa benda bening yang digunakan untuk menghasilkan bayangan melalui pemantulan atau pembiasan cahaya

⁷ M. Ibrahim dan M. Nur, *Pengajaran Berdasarkan Masalah*, (Surabaya: University Press, 2005), h. 2

⁸ Rahmah Johar dkk, *Strategi Belajar Mengajar*, (Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala, 2006), h. 59

⁹ H. Moch. Agus Krisno. *Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP/MTS*, (Jakarta: Pusat Perbukuan, 2008), h. 262-263

Alat optik terdiri dari alat optik alamiah dan alat optik buatan. Alat alamiah misalnya mata, sedangkan alat optik buatan seperti kacamata, lup, mikroskop, teleskop, kamera, proyektor, dan lain-lain. Alat optik yang paling utama adalah mata, karena mata merupakan alat untuk melihat. Banyak pengetahuan yang kita peroleh melalui proses penglihatan melalui mata. Fungsi alat-alat optik yang lainnya sebenarnya adalah membantu proses penglihatan atau pengamatan. Lensa optik bisa terbuat dari bahan kaca, plastik, fiber, dan lain sebagainya.¹⁰

¹⁰ Ibid, h.264-265

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Definisi Belajar dan Hasil Belajar

1. Definisi Belajar

Belajar merupakan hal terpenting yang harus dilakukan manusia untuk menghadapi perubahan lingkungan yang senantiasa berubah setiap waktu, oleh karena itu hendaknya seseorang mempersiapkan dirinya untuk menghadapi kehidupan yang dinamis dan penuh persaingan dengan belajar, dimana didalamnya termasuk belajar memahami diri sendiri, memahami perubahan dan perkembangan globalisasi, sehingga dengan belajar seseorang siap menghadapi perkembangan jaman yang begitu pesat. Belajar adalah penambahan pengetahuan, belajar membawa sesuatu perubahan pada individu yang belajar serta menggunakan teknik tertentu sesuai dengan ilmu yang dipelajarinya.¹

Tujuan belajar merupakan komponen yang sangat penting dalam belajar. Karena tujuan menjadi pedoman bagi seluruh aktivitas belajar, dimana tujuan tersebut adalah:

a. Untuk mendapatkan pengetahuan

Siswa dapat mengembangkan pengetahuan berfikir serta memperkaya pengetahuan dan guru sebagai pengajar.

b. Penanaman konsep dan ketrampilan

Siswa sanggup mengembangkan ketrampilan yang bersifat jasmani maupun rohani. Ketrampilan jasmani yaitu dapat dilihat, diamati, sehingga dapat menitikberatkan pada

¹ Syaiful Bahri Djamarah dan Azwan Zein, *Strategi Belajar Mengajar* (Jakarta: Rineka Cipta, 2002)
h. 11

ketrampilan gerak atau penampilan dari anggota tubuh seseorang yang sedang belajar. Sedangkan, ketrampilan rohani menyangkut dengan ketrampilan berfikir serta kreativitas.

c. Pembentukan sikap

Siswa mampu membentuk mental, perilaku, dan pribadi anak didik yang baik, dan seorang guru harus lebih bijak dan hati-hati dalam pendekatan melalui kecakapan dan mengarahkan motivasi dan berfikir dengan tidak lupa menggunakan pribadi guru itu sendiri sebagai contoh.²

Jadi, dapat dikatakan bahwa belajar adalah perubahan yang relatif dalam perilaku atau potensi perilaku sebagai hasil dari pengalaman atau latihan yang diperkuat.

2. Definisi Hasil Belajar

Menurut Djamarah, “Hasil adalah prestasi dari suatu kegiatan yang telah dikerjakan, diciptakan, baik secara individu maupun kelompok”. Hasil tidak akan pernah dihasilkan selama orang tidak melakukan sesuatu.³ Menurut Winanto, “Hasil belajar merupakan hasil yang dicapai siswa dalam menuntut suatu pelajaran yang menunjukkan taraf kemampuan siswa dalam mengikuti program belajar pada waktu tertentu sesuai kurikulum yang ditentukan”.⁴ Sudjana menyatakan, “Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya”. Hasil belajar mempunyai peranan penting dalam proses pembelajaran.⁵ Menurut Winkel, “Hasil belajar merupakan

² Sardiman, *Interaksi Dan Motivasi Belajar Mengajar*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2008), h. 26-28.

³ Syaiful Bahri Djamarah dan Azwan Zein, *Strategi Belajar Mengajar* (Jakarta: Rineka Cipta, 2002), h. 48

⁴ Winanto, Adi. *Efektivitas penggunaan KIT IPA Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas V SD*. Dalam Jurnal Ilmiah Pendidikan keSD SHOLARIA. Salatiga: SHOLARIA, Volume 1. Nomor 01, Mei 2011.

⁵ Sudjana, Nana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2005), h. 22.

pencapaian bentuk perubahan perilaku yang cenderung menetap baik dilihat dari unsur segi kognitif, afektif, dan psikomotorik dari proses belajar yang dilakukan dalam waktu tertentu, yang dihasilkan dari usaha yang dilakukan dengan cara latihan dan pengalaman belajar”.⁶ Hasil belajar merupakan kemampuan yang diperoleh individu setelah proses belajar berlangsung, yang dapat memberi perubahan baik tingkah laku, pemahaman, sikap dan keterampilan sehingga menjadi lebih baik dari sebelumnya. Hal tersebut dikemukakan oleh Muhibuddin Syah yaitu hasil belajar merupakan perubahan tingkah laku yang mencakup bidang kognitif, afektif, dan psikomotor yang diterima oleh seseorang setelah menerima pengalaman belajar.⁷

Berdasarkan pendapat para ahli diatas, maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah hasil yang dicapai siswa dalam menuntut suatu pelajaran yang menunjukkan taraf kemampuan siswa dalam mengikuti program belajar pada waktu tertentu sesuai kurikulum yang ditentukan dan hasil belajar juga merupakan prestasi belajar yang dicapai siswa dalam proses kegiatan belajar mengajar dengan membawa suatu perubahan dan pembentukan tingkah laku seseorang.

B. Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*)

1. Pengertian Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL)

Dimiyati dan Mudjiono menyatakan bahwa,“Pembelajaran berdasarkan masalah adalah model pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran siswa pada masalah autentik, sehingga siswa dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuh kembangkan keterampilan yang lebih tinggi, memandirikan siswa, dan meningkatkan kepercayaan diri sendiri”.

⁶ Winkel, W.S, *Psikologi Pendidikan dan Evaluasi Belajar*, (Jakarta: Gramedia, 1999), h. 70.

⁷ Muhibbin Syah, *Psikolog Mengajar*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2003) , h.86

Model ini bercirikan penggunaan masalah kehidupan nyata sebagai sesuatu yang harus dipelajari siswa untuk melatih dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan menyelesaikan masalah, serta mendapatkan pengetahuan konsep-konsep penting. Pendekatan pembelajaran ini mengutamakan proses belajar dimana tugas guru harus memfokuskan diri untuk membantu siswa mencapai keterampilan mengarahkan diri. Pembelajaran berdasarkan masalah penggunaannya di dalam tingkat berpikir lebih tinggi, dalam situasi berorientasi pada masalah, termasuk bagaimana belajar.⁸

Guru dalam model pembelajaran berdasarkan masalah berperan sebagai penyaji masalah, penanya, mengadakan dialog, membantu menemukan masalah, dan pemberi fasilitas penelitian. Selain itu guru menyiapkan dukungan dan dorongan yang dapat meningkatkan pertumbuhan inquiri dan intelektual siswa. Pembelajaran berdasarkan masalah hanya dapat terjadi jika guru dapat menciptakan lingkungan kelas yang terbuka dan membimbing pertukaran gagasan. Pembelajaran berdasarkan masalah juga dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan aktivitas belajar siswa, baik secara individual maupun secara kelompok. Disini guru berperan sebagai pemberi rangsangan, pembimbing kegiatan siswa, dan penentu arah belajar siswa. Hal yang perlu mendapatkan perhatian dalam pembelajaran berdasarkan masalah adalah memberikan siswa masalah yang berfungsi sebagai batu loncatan untuk proses inquiri dan penelitian. Disini guru mengajukan masalah, membimbing dan memberikan petunjuk minimal kepada siswa dalam memecahkan masalah.

2. Kelebihan dan Kelemahan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL)

1) Kelebihan Pembelajaran Berbasis Masalah

⁸ Dimiyati, dan Mudjiono "dikutip dari Syaiful Sagala", *Model Pembelajaran Inovatif*, (Medan: Media Persada, 2011), h. 61.

- a. Siswa lebih memahami konsep yang diajarkan sebab mereka sendiri yang menemukan konsep tersebut.
- b. Guru dapat melibatkan siswa secara aktif memecahkan masalah dan menuntut keterampilan berpikir siswa yang lebih tinggi.
- c. Pengetahuan tertanam berdasarkan skemata yang dimiliki siswa sehingga pembelajaran lebih bermakna.
- d. Pembelajaran menjadikan siswa lebih mandiri dan lebih dewasa, mampu memberi aspirasi dan menerima pendapat orang lain, menanamkan sikap sosial yang positif diantara pembelajaran.
- e. Siswa dapat merasakan manfaat pembelajaran sebab masalah yang diselesaikan bersifat kontekstual.
- f. Pengkondisian siswa dalam belajar kelompok akan mempermudah pencapaian ketuntasan belajar yang diharapkan.

2) Kelemahan pembelajaran berbasis masalah adalah sebagai berikut:

- a. Pencapaian akademik dari individu siswa sempit, artinya ruang lingkup bidang ilmu yang dipelajari sempit.
- b. Waktu yang diperlukan untuk implementasi lebih lama.
- c. Kesahihan sistem pengukuran dan penilaian hasil belajar, karena PBL berbeda dengan pembelajaran behavioristik, maka pengukuran dan penilaian hasil belajar yang digunakan juga berbeda.⁹

Problem Based Learning merupakan salah satu model pembelajaran yang berasosiasi dengan pembelajaran kontekstual, karena pembelajaran berbasis masalah memiliki kesamaan dalam hal:

⁹ Wasty Soemanto, *Psikologi Pendidikan* (Jakarta: Rineka Cipta), h. 130.

- a. Menekankan pada pemecahan masalah.
- b. Menyadari kebutuhan akan pengajaran dan pembelajaran yang terjadi dalam berbagai konteks kehidupan.
- c. Mengajar siswa dengan cara memonitor dan mengarahkan pembelajaran mereka sehingga mampu menjadi pembelajar mandiri.
- d. Mendorong siswa untuk belajar dari sesama teman dan belajar bersama.
- e. Menerapkan penilaian autentik dan belajar yang menyenangkan.

Peran guru dalam pengajaran berbasis masalah adalah menyajikan masalah, mengajukan pertanyaan, dan memfasilitasi pendidikan dan dialog. Pembelajaran berbasis masalah juga dicirikan oleh adanya siswa yang saling bekerja sama (secara berpasangan atau berbentuk kelompok kecil), sehingga proses belajar akan berjalan lancar apabila guru mengembangkan lingkungan kelas yang memungkinkan pertukaran ide secara terbuka.¹⁰

C. Penggunaan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL)

Dalam model pembelajaran berbasis masalah, fokus pembelajaran ada pada masalah yang dipilih sehingga siswa tidak saja mempelajari konsep-konsep yang berhubungan dengan masalah tetapi juga metode ilmiah untuk memecahkan masalah tersebut. Oleh sebab itu, siswa tidak saja harus memahami konsep yang relevan dengan masalah yang menjadi pusat perhatian tetapi juga memperoleh pengalaman belajar yang berhubungan dengan keterampilan menerapkan metode ilmiah dalam pemecahan masalah dan menumbuhkan pola berpikir kritis.

Bila suatu pembelajaran dimulai dengan suatu masalah, apalagi kalau masalah tersebut bersifat kontekstual, maka dapat terjadi kesetimbangan kognitif pada diri siswa. Keadaan ini dapat mendorong rasa ingin tahu sehingga memunculkan bermacam-macam

¹⁰ Ibrahim, M dan Nur M, *Pengajaran Berdasarkan Masalah*, (Surabaya: University Press, 2005), h. 5

pertanyaan disekitar masalah seperti “apa yang dimaksud dengan...”, “mengapa bisa terjadi...”, “bagaimana mengetahuinya...” dan seterusnya. Bila pertanyaan-pertanyaan tersebut telah muncul dalam diri siswa maka motivasi intrinsik mereka untuk belajar akan tumbuh. Pada kondisi tersebut diperlukan peran guru sebagai fasilitator untuk mengarahkan siswa tentang “konsep apa yang diperlukan untuk memecahkan masalah”, “apa yang harus dilakukan” atau “bagaimana melakukannya” dan seterusnya.

Lebih lanjut Arends (2004) menyatakan bahwa ada tiga hasil belajar (*Outcomes*) yang diperoleh pembelajaran yang diajar dengan model *Problem Based Learning* (PBL) yaitu:

- a. Inkuiri dan ketrampilan melakukan pemecahan masalah.
- b. Belajar model peraturan orang dewasa (*Adult Role Behaviors*).
- c. Keterampilan belajar mandiri (*Skills For Independent Learning*).

Inkuiri dan keterampilan proses dalam pemecahan masalah telah dipaparkan sebelumnya. siswa yang melakukan inkuiri dalam pembelajaran akan menggunakan ketrampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher-Order Thinking Skill*) dimana mereka akan melakukan operasi mental seperti induksi, deduksi, klasifikasi, dan reasoning. Pembelajaran berbasis masalah juga bertujuan untuk membantu pembelajaran siswa belajar secara mandiri. Berdasarkan uraian di atas dapat dikemukakan alasan penggunaan pembelajaran berbasis (PBL) masalah dalam pembelajaran karena:

1. Dengan *Problem Based Learning* akan terjadi pembelajaran bermakna. Siswa yang belajar memecahkan suatu masalah maka mereka akan menerapkan pengetahuan yang dimilikinya atau berusaha mengetahui pengetahuan yang diperlukan artinya belajar tersebut ada pada konteks aplikasi konsep. Belajar dapat semakin bermakna dan dapat diperluas ketika siswa berhadapan dengan situasi di mana konsep diterapkan.

2. Dalam situasi *Problem Based Learning* siswa mengintegrasikan pengetahuan dan ketrampilan secara simultan dan mengaplikasikannya dalam konteks yang relevan. Artinya, apa yang mereka lakukan sesuai dengan keadaan nyata bukan lagi teoritis sehingga masalah-masalah dalam aplikasi suatu konsep atau teori mereka akan temukan sekaligus selama pembelajaran berlangsung.
3. *Problem Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, menumbuhkan inisiatif siswa dalam bekerja, motivasi internal untuk belajar, dan dapat mengembangkan hubungan interpersonal dalam bekerja kelompok.¹¹

Gejala umum yang terjadi pada siswa pada saat ini adalah “malas berpikir” mereka cenderung menjawab suatu pertanyaan dengan cara mengutip dari buku atau bahan pustaka lain tanpa mengemukakan pendapat atau analisisnya terhadap pendapat tersebut. bila keadaan ini berlangsung terus maka siswa akan mengalami kesulitan mengaplikasikan pengetahuan yang diperolehnya di kelas dengan kehidupan nyata. Dengan kata lain, pelajaran di kelas adalah untuk memperoleh nilai ujian dan nilai ujian tersebut belum tentu relevan dengan tingkat pemahaman mereka. Oleh sebab itu, model PBL, mungkin dapat menjadi salah satu solusi untuk mendorong siswa berpikir dan bekerja ketimbang menghafal dan bercerita.¹²

D. Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL)

Langkah-langkah pemecahan masalah dalam pembelajaran berbasis masalah paling sedikit ada delapan tahapan (Pannen, 2001) dalam Dasna dan Sutrisno, yaitu:

1. Mengidentifikasi masalah.
2. Mengumpulkan data.

¹¹ Dimiyati, dan Mudjiono ”dikutip dari Syaiful Sagala”, *Model Pembelajaran Inovatif*, (Medan: Media Persada, 2011), h. 61.

¹² A. Mukhadis, *Problem Based Learning dalam Pelaksanaan Kurikulum Berbasis Kompetensi*, Makalah disajikan dalam Workshop on Teaching Grant-TPSDP LP3 Unibraw, 25-26 Januari 2006

3. Menganalisis data.
4. Memecahkan masalah berdasarkan pada data yang ada dan analisisnya
5. Memilih cara untuk memecahkan masalah.
6. Merencanakan penerapan pemecahan masalah.
7. Melakukan ujicoba terhadap rencana yang ditetapkan.
8. Melakukan tindakan (*action*) untuk memecahkan masalah.

Empat tahap yang pertama mutlak diperlukan untuk berbagai kategori tingkat berfikir, sedangkan empat tahap berikutnya harus dicapai bila pembelajaran dimaksudkan untuk mencapai keterampilan berfikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*). Dalam proses pemecahan masalah sehari-hari, seluruh tahapan terjadi dan bergulir dengan sendirinya, demikian pula keterampilan seseorang harus mencapai seluruh tahapan tersebut.¹³

Lebih lanjut Arends (Nurhayati Abbas, 2004: 4), penerapan model pembelajaran berbasis masalah terdiri dari lima langkah. Langkah-langkah model pembelajaran berdasarkan masalah kegiatan yang dilakukan guru, antara lain:

1. Mengorientasi siswa pada masalah
 - a. Guru menjelaskan tujuan aktifitas pemecahan masalah.
2. Mengorganisir siswa dalam pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan, dan memotivasi siswa terlibat dalam belajar
 - a. Guru membagi siswa ke dalam kelompok
 - b. Guru membantu siswa dalam mendefinisikan dan mengorganisir tugas- tugas belajar yang berhubungan dengan masalah.
3. Membimbing Penyelidikan individual maupun kelompok

¹³ Corey, “dikutip dari Syaiful Sagala”, *Model Pembelajaran Inovatif*. (Medan: Media Persada, 2011), h. 65

- a. Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen dan penyelidikan untuk mengadakan penjelasan dan pemecahan masalah.
4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya
 - a. Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video dan model dalam membantu mereka membagi tugas dengan temannya.
 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah
 - a. Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang digunakan.

Pembelajaran berbasis masalah tidak dirancang untuk membantu guru memberikan informasi sebanyak-banyaknya kepada siswa. Pembelajaran berbasis masalah antara lain bertujuan untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan pemecahan masalah (Ismail, 2002: 2). Dalam pembelajaran berbasis masalah, perhatian pembelajaran tidak hanya pada perolehan pengetahuan deklaratif, tetapi juga perolehan pengetahuan prosedural. Oleh karena itu penilaian tidak cukup hanya dengan tes. Penilaian dan evaluasi yang sesuai dengan model pembelajaran berbasis masalah adalah menilai pekerjaan yang dihasilkan oleh siswa sebagai hasil penyelidikan mereka.

Penilaian proses dapat digunakan untuk menilai pekerjaan siswa tersebut, penilaian itu antara lain asesmen kinerja, *Asesmen Autentik* dan portofolio. Penilaian proses bertujuan agar guru dapat melihat bagaimana siswa merencanakan pemecahan masalah melihat bagaimana siswa menunjukkan pengetahuan dan keterampilan. Karena kebanyakan problema dalam kehidupan nyata bersifat dinamis sesuai perkembangan jaman dan konteks/lingkungannya, maka perlu dikembangkan model pembelajaran yang memungkinkan siswa secara aktif mengembangkan kemampuannya untuk belajar (*Learning How To Learn*) dengan kemampuan atau kecakapan tersebut diharapkan siswa akan mudah beradaptasi.

E. Materi Cahaya Dan Alat Optik

1. Materi Cahaya

Cahaya merupakan perambatan gelombang yang dihasilkan oleh kombinasi medan listrik dan medan magnet yang disebut gelombang elektromagnetik dimana yang rambatnya tanpa memerlukan medium. Kecepatan cahaya diruang hampa 300.000.000 m/s, salah satu sifat cahaya merambat lurus. Benda-benda yang mengeluarkan cahaya disebut sumber cahaya. Benda-benda yang tidak mengeluarkan cahaya disebut benda gelap. Apabila seberkas cahaya mengenai benda gelap, akan terjadi tiga hal yaitu diserap, dipantulkan, dan diteruskan. Benda gelap yang dapat meneruskan hampir seluruh cahaya yang diterima disebut benda bening. Contohnya; kaca, air, dan plastik.¹⁴

Optik adalah cabang fisika yang menggambarkan perilaku dan sifat cahaya dan interaksi cahaya dengan materi. Optik dijelaskan dan ditandai dengan fenomena optik. Alat optik adalah alat yang berupa benda bening yang digunakan untuk menghasilkan bayangan melalui pemantulan atau pembiasan cahaya

Alat optik terdiri dari alat optik alamiah dan alat optik buatan. Alat alamiah misalnya mata, sedangkan alat optik buatan seperti kacamata, lup, mikroskop, teleskop, kamera, proyektor, dan lain-lain. Alat optik yang paling utama adalah mata, karena mata merupakan alat untuk melihat. Banyak pengetahuan yang kita peroleh melalui proses penglihatan melalui mata. Fungsi alat-alat optik yang lainnya sebenarnya adalah membantu proses penglihatan atau pengamatan. Lensa optik bisa terbuat dari bahan kaca, plastik, fiber, dan lain sebagainya.¹⁵

¹⁴H. Moch. Agus Krisno. *Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP/MTS*, (Jakarta:Pusat Perbukuan, 2008), h.262-263

¹⁵ Ibid, h. 264-265

- **Sifat-sifat Cahaya**

Cahaya mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:

- a. Dalam medium yang sama, cahaya merambat lurus.
- b. Jika mengenai permukaan penghalang, cahaya akan dipantulkan.
- c. Cahaya dapat dibiaskan.

Pembiasan cahaya dapat dibiaskan jika cahaya merambat pada medium yang kerapatannya berbeda dan sinar datang tidak tegak lurus. Pembiasan cahaya terjadi karena cahaya mengalami perubahan cepat rambat dan panjang gelombang. Saat cahaya merambat dari medium yang kurang rapat ke medium yang rapat, maka cahaya akan dibiaskan mendekati garis normal. Sebaliknya, jika seberkas cahaya merambat dari medium yang rapat ke medium yang kurang rapat, maka cahaya tersebut akan dibiaskan menjauhi garis normal.

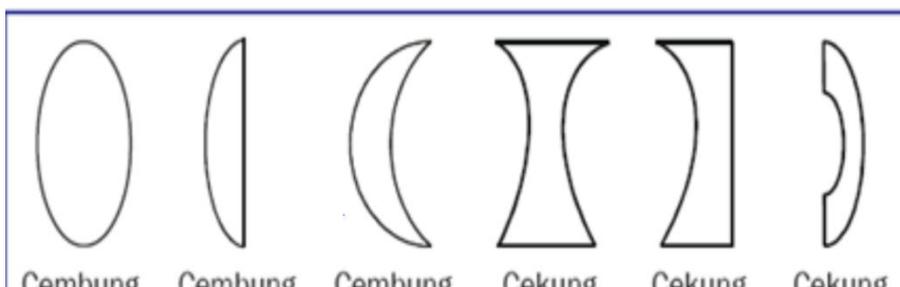
- d. Dapat berinterferensi.

Interferensi adalah penjumlahan superposisi dari dua gelombang cahaya atau lebih yang menimbulkan pola gelombang yang baru. Interferensi mengacu kepada interaksi gelombang yang saling berkorelasi dan koheren satu sama lain, karena cahaya tersebut berasal dari sumber yang sama atau mempunyai frekuensi yang serupa.

- e. Dapat ditekuk jika melalui celah yang sempit.
- f. Dapat merambat di ruang hampa udara dengan kecepatan 3×10^8 m/s.
- g. Panjang gelombang cahaya antara 4000-7000 Å.
- h. Memiliki energi.

2. Alat Optik

a. Cermin



Gambar 2.1 Macam-macam cermin cembung dan cekung

- a. Cembung ganda b. Cembung datar c. Meniskus cembung
d. cekung ganda e. Cekung datar(rata) f. Meniskus cekung

Seberkas cahaya akan dipantulkan jika mengenai suatu benda atau dinding penghalang. Cahaya dapat dipantulkan semuanya jika mengenai cermin. Berikut merupakan beberapa pemantulan pada cermin :

a. Cermin datar

Cermin datar membentuk bayangan yang bersifat maya dan jarak bayangan ke cermin sama dengan jarak benda ke cermin. Ukuran bayangan sama besar dengan benda, tetapi posisinya berkebalikan.

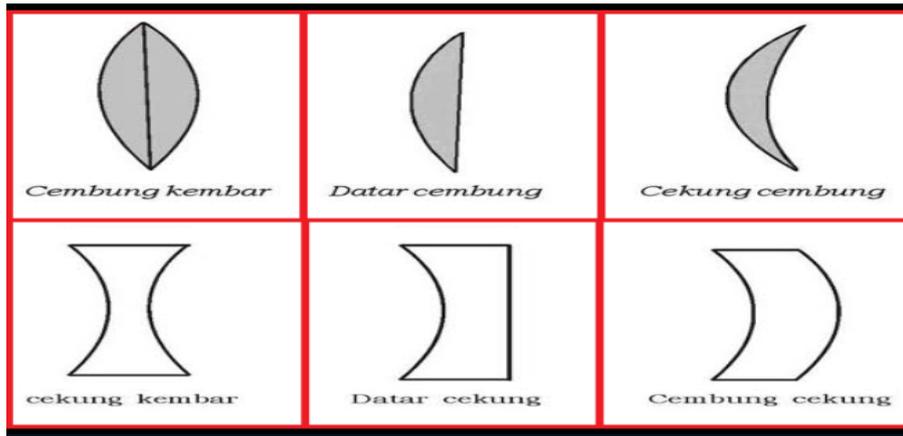
b. Cermin cekung

Cermin cekung bersifat mengumpulkan sinar (*konvergen*). Sifat bayangan yang terbentuk pada cermin cekung tergantung dari letak atau jarak benda terhadap cermin.

c. Cermin cembung

Cermin cembung bersifat menyebarkan sinar (*divergen*). Cermin cembung selalu membentuk bayangan yang bersifat maya, tegak, dan diperkecil.

b. Lensa



Gambar 2.2 Jenis-jenis lensa cembung dan cekung

Berikut dua jenis lensa:

a. Lensa cembung

Lensa cembung bersifat mengumpulkan sinar (konvergen). Titik fokus lensa cembung bernilai positif.

b. Lensa cekung

Lensa cekung bersifat menyebarkan sinar (divergen). Titik fokus lensa cekung bernilai negative. Pada lensa cekung bernilai negatif. Pada lensa cekung bayangannya maya, tegak, dan diperkecil.

c. Mata

Mata dapat melihat dengan jelas jika benda terletak dalam jangkauan penglihatan yaitu diantara titik dekat mata dan titik jauh mata. Berikut merupakan cacat mata:

- Cacat mata miopi yaitu bayangan benda jatuh di depan retina. Penderita dapat ditolong dengan kacamata berlensa cekung.

- Cacat mata hipermetropi yaitu bayangan jatuh di belakang retina. Penderita cacat mata ini dapat ditolong dengan menggunakan kacamata berlensa cembung.
- Presbiopi yaitu cacat mata usia lanjut (mata tua). Penderita cacat mata ini dapat ditolong dengan kacamata berlensa rangkap.

d. Lup (Kaca Pembesar)

Lup merupakan kaca pembesar yang terdiri atas lensa cembung. Mata dapat mengamati sebuah benda dengan menggunakan lup dalam kondisi berakomodasi maksimum, jika benda tersebut diletakkan diantara pusat lensa dan titik fokus. Mata dapat mengamati suatu benda menggunakan lup dalam kondisi tidak berakomodasi atau jika benda diletakkan tepat di fokus. Bayangan yang dibentuk oleh lup bersifat maya, tegak, dan diperbesar.¹⁶

¹⁶ H. Moch. Agus Krisno. *Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP/MTS*, (Jakarta:Pusat Perbukuan, 2008), h. 265-266

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian adalah semua proses yang diperlukan dalam perencanaan dan pelaksanaan penelitian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Quasi Eksperimen*. *Quasi Eksperimen* adalah eksperimen semu dimana penelitian menggunakan rancangan penelitian yang tidak dapat mengontrol secara penuh terhadap ciri-ciri dan karakteristik sampel yang diteliti, tetapi cenderung menggunakan rancangan yang memungkinkan pada pengontrolan dengan situasi yang ada.¹

Dalam penelitian ini *Quasi Eksperimen* tidak dilakukan randomisasi untuk memasukkan subjek kedalam kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pada penelitian ini desain atau rancangan penelitian yang digunakan yaitu *Nonrandomized Control group Pretest and Posttest Design* (pre-test pos-test grup kontrol tidak secara beraturan), dimana dalam rancangan ini dilibatkan dua kelompok yang dibandingkan yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berdasarkan perbedaan antara pengukuran awal dan pengukuran akhir dari kedua kelompok.

Tabel 3.1 *Nonrandomized Control Group Pretest Posttest Design*.

Kelompok	Pre-test	Perlakuan	Post-test
Eksperimen	Y ₁	X _E	Y ₁
Kontrol	Y ₂	X _K	Y ₂

Keterangan:

¹ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2002), h. 117.

X_E = Mengajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah
 X_K = Mengajar dengan menggunakan model konvensional
 Y_1 = Tes awal (*Pre-test*) yang diberikan sebelum proses belajar mengajar
 Y_2 = Test akhir (*Post-test*) yang diberikan sesudah proses belajar mengajar.²

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Untuk memecahkan suatu permasalahan dalam penelitian, maka mutlak diperlukan adanya suatu data dan informasi dari objek yang diteliti. Dan objek penelitian itu adalah populasi, dari populasi ini peneliti akan mendapatkan sebuah data dan informasi. Menurut Sudjana “Populasi adalah totalitas semua nilai yang mungkin, hasil perhitungan ataupun mengukur, kuantitatif maupun kualitatif mengenai karakteristik tertentu dari anggota kumpulan yang lengkap dan jelas yang dipelajari sifat-sifatnya”³.

Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah seluruh siswa kelas VIII MTsN Rukoh Kota Banda Aceh. Adapun sampel yaitu sebagian yang diambil dari populasi. Jadi dapat dikatakan sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Teknik pengambilan sampel digunakan secara random kelas. Kelas yang dipilih sebagai sampel adalah kelas VIII₂ berjumlah 36 siswa dan kelas VIII₃ berjumlah 36 siswa.

C. Instrumen Penelitian

Untuk mendapatkan data yang dibutuhkan, digunakan instrumen penelitian. Instrumen penelitian adalah alat pengumpul data dalam penelitian. Adapun yang menjadi instrumen dalam penelitian ini adalah:

1. Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), LKS dan Buku paket.

2. Instrumen Pengumpulan Data

² Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2006), h. 79

³ Sudjana, *Metode Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2002), h. 6

Instrumen pengumpulan data berbentuk soal tes, adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar evaluasi. Lembar evaluasi berupa soal *Pre-test* dan *Post-test*. Soal *Pre-test* dan *Post-test* yang berupa tes awal dan tes akhir. Instrumen ini berupa *multiple choice* (Pilihan Ganda) yang berjumlah 20 soal.

Pre-test diberikan sebelum diajarkan guna mengetahui kemampuan awal siswa dan soal *Post-test* diberikan pada akhir pembelajaran guna mengetahui peningkatan hasil belajar siswa. Lembar evaluasi ini diberikan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa pada materi cahaya dan alat optik.

D. Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes. Tes merupakan sejumlah soal yang diberikan kepada siswa untuk mendapatkan data yang kuantitatif guna mengetahui bagaimana peningkatan kemampuan siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah.⁴ Tes yang digunakan adalah berupa soal-soal dalam bentuk pilihan ganda (*Multiple Choice*) disesuaikan dengan materi cahaya dan alat optik. Dalam hal ini digunakan dua kali tes yaitu:

a. Tes awal (*PreTest*)

Tes awal yaitu tes yang diberikan kepada siswa sebelum dimulai kegiatan belajar-mengajar. Tes awal ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan siswa pada kedua kelas yaitu kelas Eksperimen dan kelas control.

b. Test akhir (*Post-Test*)

Test akhir yaitu tes yang diberikan kepada siswa setelah berlangsung proses pembelajaran. Tes akhir ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan siswa dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah.

⁴ Sudjana, *Metode Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2002), h. 6

E. Teknik Analisis Data

Tahap penganalisaan data merupakan tahap yang paling penting dalam suatu penelitian, karena pada tahap inilah peneliti dapat merumuskan hasil-hasil penelitiannya. Setelah data diperoleh, selanjutnya data ditabulasikan kedalam daftar frekuensi, kemudian diolah dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menghitung normalitas, digunakan Statistik Chi-kuadrat, dengan rumus sebagai berikut:⁵

$$\{ \text{EMBED Equation.3} \}$$

Keterangan:

X^2 = Statistik Chi-Kuadrat

O_i = Frekuensi Pengamatan

E_i = Frekuensi yang diharapkan

k = Banyak data.

2. 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:

$$\{ \text{EMBED Equation.3} \}$$

$$\{ \text{EMBED Equation.3} \}$$

Keterangan:

S_1^2 = Varians dari nilai kelas interval

S_2^2 = Varians dari nilai kelas kelompok.

3. Untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan tentang peningkatan hasil belajar siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran berbasis masalah dan siswa yang diajarkan tanpa menggunakan model berbasis masalah dapat digunakan rumus sebagai berikut:

⁵ Sudjana. *Metode Statistika*. (Bandung: Tarsito, 2005), h. 273

{ EMBED Equation.3 }

{ EMBED Equation.3 }

Keterangan:

{ EMBED Equation.3 } = Jumlah siswa pada kelas eksperimen

{ EMBED Equation.3 } = Jumlah siswa pada kelas kontrol

{ EMBED Equation.3 } = Nilai rata-rata pada kelas eksperimen

{ EMBED Equation.3 } = Nilai rata-rata pada kelas kontrol

S = Varians (simpangan baku)

{ EMBED Equation.3 } = Varians dari kelas eksperimen

{ EMBED Equation.3 } = Varians dari kelas kontrol

Sebelum pengujian hipotesis penelitian perlu terlebih dahulu dirumuskan hipotesis statistik sebagai berikut:

$H_a : \mu_1 > \mu_2$, hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan model

pembelajaran berbasis masalah lebih meningkat dari pada hasil belajar siswa yang tidak diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah.

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$, hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan model konvensional lebih rendah atau sama dengan kemampuan hasil belajar siswa yang diajarkan dengan tidak menggunakan model pembelajaran berbasis masalah.⁶

Pengujian dilaksanakan pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, dengan derajat kebebasan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$, dimana kriteria pengujian menurut Sudjana adalah tolak H_0 jika $t_{hit} > t_{\alpha}$, dan terima H_0 dalam hal lainnya.

⁶Sudjana. *Metoda Statistika*. Bandung : Tarsito, 2005, h. 239

4. Uji Normal Gain (N-Gain)

Uji N-Gain adalah selisih nilai pretest dan nilai posttest. Melakukan pengujian N-Gain bertujuan untuk mengetahui signifikansi hasil belajar siswa dan dapat menunjukkan peningkatan pemahaman atau penguasaan konsep siswa setelah pembelajaran dilakukan. Uji N-Gain dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{N-Gain (g)} = \frac{S_i - S_p}{S_i - S_{\text{maks}}}$$

Keterangan:

S_{post} : Skor *posttest*

S_{pre} : Skor *pretest*

S_{maks} : Skor maksimal ideal⁷

Kriteria perolehan skor N-Gain dapat dilihat pada Tabel.3.2

Tabel 3.2

Kriteria Skor N-Gain	
Batasan	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

$$\text{N-Gain (g)} = \frac{n \cdot N - G}{j \cdot n \cdot S}$$

⁷ Martala Sari dan Jeli Apriani, *Pengaruh Model Pembelajaran Concept Attainment Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas Viii Pada Konsep Sistem Pernapasan*, Bio Lectura Vol.01, No. 02, April 2014, h.138

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Deskripsi Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MTsN Rukoh Banda Aceh yang terletak di jalan alan Lingkar Kampus UIN Ar-Raniry Kopelma Darussalam. Sekolah MTsN Rukoh Banda Aceh dipimpin oleh Bapak Drs. Yahya Usman. dengan batasan lokasi sebagai berikut :

- Bagian timur berbatasan dengan Kampus UIN Ar-Raniry
- Bagian barat berbatasan dengan Gedung MAN Rukoh
- Bagian utara berbatasan dengan Kampus UIN Ar-Raniry
- Bagian selatan berbatasan dengan Jln Utama Rukoh

Dilihat dari letaknya MTsN Rukoh Banda Aceh menempati posisi yang cukup strategis dengan kondisi sekolah yang bersih, nyaman, dan teratur. Berikut akan dijelaskan kondisi lingkungan sekolah serta hal-hal yang mencakup di dalamnya.

a. Sarana dan Prasana

Sekolah ini mempunyai beberapa fasilitas yang mendukung jalannya kegiatan belajar mengajar. Sarana dan prasarana sebagaimana tertera pada Tabel 4.1. sebagai berikut:

Tabel 4.1. Sarana dan Prasarana MTsN Rukoh Banda Aceh

No	Sarana	Jumlah	Kondisi
1	Ruang kepala sekolah	1 Unit	Baik
2	Ruang pengajaran	1 Unit	Baik
3	Ruang dewan guru	1 Unit	Baik
4	Ruang koperasi sekolah	1 Unit	Baik
5	Ruang Laboratorium computer	1 Unit	Baik
6	Ruang Tata Usaha (TU)	1 Unit	Baik
7	Ruang Pustaka	1 Unit	Baik

8	Koperasi	1 Unit	Baik
9	Kamar Mandi	6 Unit	Baik
10	Mushalla	1 Unit	Baik
11	Kantin	1 Unit	Baik
12	Lapangan Serba Guna	2 Unit	Baik

Sumber: Tata Usaha MTsN Rukoh Banda Aceh (Tahun 2016)

b. Data Guru/ Pegawai dan Siswa

1) Data Guru/ Pegawai

Data guru dan pegawai yang berada di MTsN Rukoh Banda Aceh pada tahun ajaran 2015/2016 keseluruhan berjumlah 39 orang. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.2. berikut ini:

Tabel 4.2. Data Guru dan Pegawai di MTsN Rukoh Banda Aceh

Golongan/ Ruang	Guru		Jumlah
	LK	Pr	
IV/b	0	0	0
IV/a	6	22	28
III/d	0	4	4
III/c	2	4	6
III/b	0	1	1
III/a			
Jumlah	8	31	39

Sumber: Tata Usaha MTsN Rukoh Banda Aceh (Tahun 2016)

Dari Tabel. 4.2 di atas terdapat berbagai guru bidang studi, sedangkan untuk bidang studi fisika berjumlah 3 orang guru untuk kelas VIII, yaitu Ibu Dra. Yusra, Ibu Cut Fitriani, M.Pd, M.Si dan Ibu Murhamah, S.Pd.

2) Data Siswa

Jumlah siswa dan siswi MTsN Rukoh Banda Aceh adalah sebanyak 552 orang yang terdiri dari 248 laki-laki dan 304 perempuan. Untuk lebih jelas dapat dilihat dalam Tabel 4.3. di bawah ini:

Tabel 4.3. Data Jumlah Siswa dan Siswi MTsN Rukoh Banda Aceh

No	Kelas	Jumlah kelas	Laki-laki	Perempuan	Jumlah siswa
1	VII	6	85	123	208

2	VIII	5	74	99	173
3	IX	5	89	82	171
Jumlah		16	248	304	552

Sumber: Tata Usaha MTsN Rukoh Banda Aceh (Tahun 2016)

2. Deskripsi Jadwal Penelitian

Dari observasi dan lain-lain pelaksanaan penelitian ini telah dilaksanakan di MTsN Rukoh Banda Aceh pada tanggal 21 Maret s/d 26 April 2016. Sebelum melaksanakan penelitian, peneliti terlebih dahulu melakukan observasi langsung ke sekolah untuk melihat situasi dan kondisi sekolah serta berkonsultasi dengan guru bidang studi Fisika tentang siswa yang akan diteliti. Pada tahap persiapan, penulis mempersiapkan instrumen penelitian sebelum turun kelapangan untuk mengumpulkan data. Instrumen yang dipersiapkan tersebut adalah: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan soal tes baik pre-test maupun post-test. Adapun jadwal pelaksanaan kegiatan penelitian dapat dilihat pada tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.4 Jadwal Penelitian

Jadwal / Tanggal Pelaksanaan	Perlakuan
21 – 22 Maret 2016	Observasi
04 - 05 April 2016	Pre test dan Mengajar
25 - 26 April 2016	Mengajar dan Post tes

Sumber: Hasil Pengolahan Data (Tahun 2016)

B. Analisis Data Nilai *Pre-Test* Eksperimen

Tabel: 4.5 Data Nilai Siswa Kelas Eksperimen

No	Nama Siswa	Kelas Eksperimen		N-Gain
		<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	
1	SR	15	75	0,70
2	AD	15	75	0,70

3	AS	20	75	0,68
4	AF	20	75	0,68
5	CR	20	75	0,68
6	PS	25	75	0,66
7	TF	25	75	0,66
8	HW	25	75	0,66
9	NU	25	75	0,66
10	DF	25	75	0,66
11	RH	30	75	0,64
12	RM	30	75	0,64
13	MR	35	80	0,69
14	MF	35	80	0,69
15	CY	35	80	0,69
16	NS	35	80	0,69
17	AD	35	80	0,69
18	ST	40	80	0,66
19	AL	40	80	0,66
20	AB	40	80	0,66
21	AH	40	80	0,66
22	EM	40	85	0,75
23	QQ	40	85	0,75
24	TT	45	85	0,72
25	II	45	85	0,72
26	FF	45	85	0,72
27	UU	45	85	0,72
28	CC	45	90	0,81
29	XX	55	90	0,77
30	ZZ	55	90	0,77
31	KK	55	90	0,77
32	LL	55	90	0,77
33	PP	55	95	0,88
34	OO	50	95	0,9
35	WW	50	100	1
36	SS	50	100	1

Sumber : Data Nilai Rata-rata *Pretest* dan *Posttest* pada Kelas Eksperimen (Tahun 2016)

Tabel: 4.6 Data Nilai Siswa Kelas Kontrol

No	Nama siswa	Kelas Kontrol		N-Gain
		<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	
1	X1	15	40	0,29
2	X2	15	40	0,29
3	X3	20	45	0,31
4	X4	20	45	0,31
5	X5	20	45	0,31
6	X6	20	45	0,31
7	X7	20	50	0,37

8	X8	20	50	0,37
9	X9	25	55	0,4
10	X10	25	55	0,4
11	X11	25	55	0,4
12	X12	30	55	0,35
13	X13	30	55	0,35
14	X14	30	60	0,42
15	X15	30	60	0,42
16	X16	30	65	0,5
17	X17	35	65	0,46
18	X18	35	65	0,46
19	X19	35	65	0,46
20	X20	35	70	0,53
21	X21	35	70	0,53
22	X22	35	75	0,61
23	X23	40	75	0,58
24	X24	40	70	0,5
25	X25	40	75	0,58
26	X26	40	75	0,58
27	X27	45	70	0,45
28	X28	45	75	0,54
29	X29	45	80	0,63
30	X30	45	80	0,63
31	X31	45	85	0,72
32	X32	45	85	0,72
33	X33	50	85	0,7
34	X34	55	90	0,77
35	X35	55	90	0,77
36	X36	55	90	0,77

Sumber : Data Nilai Rata-rata *Pretest* dan *Posttest* pada Kelas Kontrol (Tahun 2016)

C. Analisis Hasil Penelitian

1. Analisis Distribusi Frekuensi Data *Pre-test* Kelas Eksperimen

Berdasarkan data Tabel. 4.5, distribusi frekuensi untuk nilai *Pre-Test* siswa di peroleh sebagai berikut:

- a. Menentukan rentang

$$\text{Rentang} = \text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}$$

$$= 55 - 15$$

$$= 40$$

b. Menentukan banyaknya kelas interval

$$\begin{aligned}
 \text{Banyaknya kelas} &= 1 + 3,3 \log n \\
 &= 1 + 3,3 \log 36 \\
 &= 1 + 3,3 (1,6) \\
 &= 6,3 \quad (k = 6)
 \end{aligned}$$

c. Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{\text{rentang}}{\text{banyakkelas}} \\
 &= \frac{40}{6} \\
 &= 6,6 \quad (P = 7)
 \end{aligned}$$

Tabel 4.7 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pre-test* Kelas Eksperimen

Nilai Tes	f_i	X_i	X_i^2	$f_i \cdot X_i$	$f_i \cdot X_i^2$
15 – 21	5	18	324	90	1620
22 – 28	5	25	625	125	3125
29 – 35	7	32	1024	224	7168
36 – 42	6	39	1521	234	9126
43 – 49	5	46	2116	230	10580
50 – 56	8	53	2809	424	22472
Σ	36			1327	54091

Sumber: Hasil Pengolahan Data (Tahun 2016)

Berdasarkan data di atas diperoleh rata-rata dan standar deviasi sebagai Berikut:

$$\begin{aligned}
 \bar{X}_1 &= \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \\
 &= \frac{1327}{36} \\
 &= 36,9 \\
 S_1^2 &= \frac{n(\sum f_i x_i^2) - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{36(54091) - (1327)^2}{36(36-1)} \\
&= \frac{1947276 - 1760929}{36(35)} \\
&= \frac{186347}{1260} \\
&= \sqrt{147,9}
\end{aligned}$$

$$S_1 = 12,2$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh nilai rata-rata $(\bar{x}_i) = 36,9$ Standar deviasi $S_1^2 = 147,9$ dan simpangan baku $S_1 = 12,2$

2. Analisis Uji Normalitas Data *Pre-test* Kelas Esperimen

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelas dalam penelitian ini dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk nilai *Pre-Test* siswa diperoleh $\bar{X}_1 = 36,9$ dengan $S_1 = 12,2$ Selanjutnya perlu ditentukan batas-batas interval untuk menghitung luas di bawah kurva normal untuk tiap-tiap kelas interval.

Tabel 4.8 Daftar Uji Normalitas *Pre-Test* Kelas Eksperimen

Nilai Tes	Batas Kelas (X_i)	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi diharapkan (E_1)	Frekuensi pengamata n(O_i)
	14,5	-1,83	0,4664			
15 – 21				0,0702	2,5272	5
	21,5	-1,26	0,3962			
22 – 28				0,1413	5,0868	5
	28,5	-0,69	0,2549			
29 – 35				0,2111	7,5996	7
	35,5	-0,11	0,0438			
36 – 42				0,221	7,956	6
	42,5	0,46	0,1772			
43 – 49				-0,1736	-6,2496	5
	49,5	1,04	0,3508			
50 – 56				-0,0955	-3,438	8
	56,5	1,61	0,4463			

Sumber: Hasil Pengolahan Data (Tahun 2016)

$$\begin{aligned}
X^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \\
&= \frac{(5 - 2,5272)^2}{2,5272} + \frac{(5 - 5,0868)^2}{5,0868} + \frac{(7 - 7,5996)^2}{7,5996} \\
&= + \frac{(6 - 7,956)^2}{7,956} + \frac{(5 - 6,2496)^2}{6,2496} + \frac{(8 - 3,438)^2}{3,438} \\
&= 2,42 + 0,00 + 7,05 + 0,48 + 0,25 + 6,1 \\
&= 16,30
\end{aligned}$$

Berdasarkan pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan $dk = n - 1 = 36 - 1 = 35$, maka dari tabel distribusi Chi-kuadrat $X^2_{(0,95)(35)} = 55,8$. Oleh karena X^2 hitung $< X^2$ tabel yaitu $16,30 < 55,8$ maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data *Pre-Test* pada kelas eksperimen berdistribusi normal.

3. Analisis Distribusi Frekuensi Data *Pre-test* Kelas Kontrol

Berdasarkan data pada tabel. 4.6, distribusi frekuensi untuk nilai *Pre-Test* siswa di peroleh sebagai berikut:

- a. Menentukan rentang

$$\begin{aligned}
\text{Rentang} &= \text{Data terbesar} - \text{Data terkecil} \\
&= 55 - 15 \\
&= 40
\end{aligned}$$

- b. Menentukan banyaknya kelas interval

$$\begin{aligned}
\text{Banyaknya kelas} &= 1 + 3,3 \log n \\
&= 1 + 3,3 \log 36 \\
&= 1 + 3,3 (1,6) \\
&= 6,3 \quad (k = 6)
\end{aligned}$$

- c. Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{\text{rentang}}{\text{banyakkelas}} \\
 &= \frac{40}{6} \\
 &= 6,6 \quad (P = 7)
 \end{aligned}$$

Tabel 4.9 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pre-test* Kelas Kontrol

Nilai Tes	f_i	X_i	X_i^2	$f_i \cdot X_i$	$f_i \cdot X_i^2$
15 – 21	8	18	324	144	2592
22 – 28	3	25	625	75	1875
29 – 35	11	32	1024	352	11264
36 – 42	4	39	1521	156	6084
43 – 49	6	46	2116	276	12696
50 – 56	4	53	2809	212	11236
Σ	36			1215	45747

Sumber: Hasil Pengolahan Data (Tahun 2016)

Berdasarkan data pada tabel 4.6, diperoleh rata-rata dan standar deviasi sebagai

Berikut:

$$\begin{aligned}
 \bar{X}_1 &= \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \\
 &= \frac{1215}{36} \\
 &= 33,75 \\
 S_1^2 &= \frac{n(\sum f_i x_i^2) - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{36(45747) - (1215)^2}{36(36-1)} \\
 &= \frac{1646892 - 1476225}{36(35)} \\
 &= \frac{170667}{1260} \\
 &= \sqrt{135,45}
 \end{aligned}$$

$$S_1 = 11,6$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh nilai rata-rata $(\bar{x}_i) = 33,8$ Standar deviasi

$S_1^2 = 135,45$ dan simpangan baku $S_1 = 11,6$

4. Analisis Uji Normalitas Data *Pre-test* Kelas Kontrol

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk nilai *Pre-Test* siswa diperoleh $\bar{X}_1 = 33,8$ dengan $S_1 = 11,6$ Selanjutnya perlu ditentukan batas-batas interval untuk menghitung luas di bawah kurva normal untuk tiap-tiap kelas interval.

Tabel 4.10 Daftar Uji Normalitas *Pre-test* Kelas Kontrol

Nilai Tes	Batas Kelas (X_i)	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi diharapkan (E_i)	Frekuensi pengamatan (O_i)
	14,5	-1,66	0,4515			
15 - 21				0,0961	3,4596	8
	21,5	-1,06	0,3554			
22 - 28				0,1818	6,5448	3
	28,5	-0,45	0,1736			
29 - 35				0,114	4,104	11
	35,5	0,15	0,0596			
36 - 42				0,333	11,988	4
	42,5	0,75	0,2734			
43 - 49				-0,1397	-5,0292	6
	49,5	1,36	0,4131			
50 - 56				-0,0619	-2,2284	4
	56,5	1,96	0,475			

Sumber: Hasil Pengolahan Data (Tahun 2016)

$$\begin{aligned}
 X^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \\
 &= \frac{(8 - 3,4596)^2}{3,4596} + \frac{(3 - 6,5448)^2}{6,5448} + \frac{(11 - 4,104)^2}{4,104} \\
 &= + \frac{(4 - 11,988)^2}{11,988} + \frac{(6 - 5,0292)^2}{5,0292} + \frac{(4 - 2,2284)^2}{2,2284} \\
 &= 5,96 + 1,92 + 22,59 + 5,32 + 0,94 + 1,4 \\
 &= 38,15
 \end{aligned}$$

Berdasarkan pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan $dk = n - 1 = 36 - 1 = 35$, maka dari tabel distribusi Chi-kuadrat $X^2_{(0,95)(35)} = 55,8$. Oleh karena X^2 hitung $< X^2$ tabel yaitu $38,15 < 55,8$ maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data *Pre-Test* pada kelas kontrol berdistribusi normal.

5. Analisis Uji Homogenitas Varians.

Fungsi uji homogenitas adalah untuk mengetahui apakah sampel ini berasal dari populasi dengan varians yang sama, sehingga hasil dari penelitian ini berlaku bagi populasi. Berdasarkan hasil nilai *Pre-test* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, maka di peroleh $\bar{x}_1 = 36,9$ dan $S_1^2 = 147,9$ untuk kelas eksperimen, sedangkan untuk kelas kontrol $\bar{x}_2 = 33,8$ dan $S_2^2 = 135,5$. 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:

$$\begin{aligned} F &= \frac{\text{Variansterbesar}}{\text{Variansterkecil}} \\ &= \frac{147,9}{135,5} \\ &= 1,1 \end{aligned}$$

Berdasarkan data distribusi F diperoleh:

$$\begin{aligned} F > F_{\alpha}(n_1 - 1, n_2 - 1) &= F(0,05)(36 - 1, 36 - 1) \\ &= F(0,05)(35, 35) \end{aligned}$$

$$= 1,69$$

Ternyata $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau $1,1 < 1,69$ maka dapat disimpulkan bahwa kedua varian homogen untuk data nilai *Pre-test* kelas eksperimen dan kontrol maka dari itu tolak H_0 dan terima H_a .

6. Analisis Distribusi Frekuensi Data *Post-Test* Kelas Eksperimen

Berdasarkan data pada Tabel 4.5, distribusi frekuensi untuk nilai *Post-Test* siswa diperoleh sebagai berikut:

a. Menentukan rentang

$$\begin{aligned}\text{Rentang} &= \text{Data terbesar} - \text{Data terkecil} \\ &= 100 - 75 \\ &= 25\end{aligned}$$

b. Menentukan banyaknya kelas interval

$$\begin{aligned}\text{Banyaknya kelas} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 36 \\ &= 1 + 3,3 (1,6) \\ &= 6,3 \quad (k = 6)\end{aligned}$$

c. Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned}P &= \frac{\text{rentang}}{\text{banyakkelas}} \\ &= \frac{25}{6} \\ &= 4 \quad (P = 5)\end{aligned}$$

Tabel. 4.11. Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kelas Eksperimen

Nilai Tes	f_i	X_i	X_i^2	$f_i \cdot X_i$	$f_i \cdot X_i^2$
75 – 79	12	77	5929	924	71148
80 – 84	9	82	6724	738	60516
85 – 89	6	87	7569	522	45414
90 – 94	5	92	8464	460	42320
95 – 99	2	97	9409	194	18818
100 – 104	2	102	10404	204	20808
Σ	36			3042	259024

Sumber: Hasil Pengolahan Data (Tahun 2016)

Berdasarkan data di atas diperoleh rata-rata dan standar deviasi sebagai Berikut:

$$\begin{aligned} \bar{X}_1 &= \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i} \\ &= \frac{3042}{36} \\ &= 84,5 \\ S_1^2 &= \frac{n(\sum f_i x_i^2) - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{36(259024) - (3042)^2}{36(36-1)} \\ &= \frac{9324864 - 9253764}{36(35)} \\ &= \frac{71100}{1260} \\ &= \sqrt{56,4} \\ S_1 &= 7,5 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, di peroleh nilai rata-rata $(\bar{X}_1) = 84,5$ $(S_1^2) = 56,4$

dan simpangan baku $(S_1) = 7,5$

7. Analisis Uji Normalitas Data *Post-Test* Kelas Eksperimen

Berdasarkan perhitungan sebelumnya maka data siswa kelas eksperimen diperoleh $\bar{X}_1 = 84,5$ dan $S_1 = 7,5$

Tabel.4.12. Daftar Uji Normalitas *Post-test*

Nilai Tes	Batas Kelas (X_i)	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi diharapkan (E_i)	Frekuensi pengamatan (O_i)
	74,5	-1,33	0,4082			
75 - 79				0,1596	5,7456	12
	79,5	-0,67	0,2486			
80 - 84				0,2486	8,9496	9
	84,5	0,00	0			
85 - 89				-0,2486	-8,9496	6
	89,5	0,67	0,2486			
90 - 94				0,6568	23,6448	5
	94,5	1,33	0,4082			
95 - 99				-0,069	-2,4840	2
	99,5	2,00	0,4772			
100 - 104				-0,019	-0,684	2
	104,5	2,67	0,4962			

Sumber : Hasil Pengolahan Data (Tahun 2016)

$$\begin{aligned}
 X^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \\
 &= \frac{(12 - 5,7456)^2}{5,7456} + \frac{(9 - 8,9496)^2}{8,9496} + \frac{(6 - 8,9496)^2}{8,9496} \\
 &+ \frac{(5 - 23,6448)^2}{23,6448} + \frac{(2 - 2,4840)^2}{2,4840} + \frac{(2 - 0,684)^2}{0,684} \\
 &= 6,81 + 0,00 + 0,97 + 14,70 + 0,90 + 2,5 \\
 &= 25,10
 \end{aligned}$$

Berdasarkan pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan $dk = n - 1 = 36 - 1 = 35$, maka dari tabel distribusi Chi-kuadrat $X^2_{(0,95)(35)} = 55,8$. Oleh karena X^2 hitung $< X^2$ tabel yaitu $25,10 < 55,8$ maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data *Post-Test* pada kelas eksperimen berdistribusi normal.

8. Analisis Distribusi Frekuensi Data *Post-Test* Kelas Kontrol

Berdasarkan data pada tabel 4.6, distribusi frekuensi untuk nilai *Post-Test* siswa diperoleh sebagai berikut:

a. Menentukan rentang

$$\begin{aligned} \text{Rentang} &= \text{Data terbesar} - \text{Data terkecil} \\ &= 90 - 40 \\ &= 50 \end{aligned}$$

b. Menentukan banyaknya kelas interval

$$\begin{aligned} \text{Banyaknya kelas} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 36 \\ &= 1 + 3,3 (1,6) \\ &= 6,3 \quad (k = 6) \end{aligned}$$

c. Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned} P &= \frac{\text{rentang}}{\text{banyakkelas}} \\ &= \frac{50}{6} \\ &= 8 \quad (P = 9) \end{aligned}$$

Tabel. 4.13. Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kelas Kontrol

Nilai Tes	f_i	X_i	X_i^2	$f_i \cdot X_i$	$f_i \cdot X_i^2$
40 – 49	6	44	1936	264	11616
50 – 58	7	54	2916	378	20412
59 – 67	6	63	3969	378	23814
68 – 76	9	72	5184	648	46656
77 – 85	5	81	6561	405	32805
86 – 94	3	90	8100	270	24300
Σ	36			2343	159603

Sumber: Hasil Pengolahan Data (Tahun 2016)

Berdasarkan data di atas diperoleh rata-rata dan standar deviasi sebagai Berikut:

$$\begin{aligned}\bar{X}_1 &= \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i} \\ &= \frac{2343}{36} \\ &= 65,1 \\ S_1^2 &= \frac{n(\sum f_i x_i^2) - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{36(159603) - (2343)^2}{36(36-1)} \\ &= \frac{5745708 - 5489649}{36(35)} \\ &= \frac{256059}{1260} \\ &= \sqrt{203,2} \\ S_1 &= 14,3\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, di peroleh nilai rata-rata $(\bar{X}_1) = 65,1$ $(S_1^2) = 203,2$ dan simpangan baku $(S_1) = 14,3$

9. Analisis Uji Normalitas Data *Post-Test* Kelas Kontrol

Berdasarkan perhitungan sebelumnya maka data siswa kelas kontrol diperoleh $\bar{X}_1 = 65,1$ dan $S_1 = 14,3$

Tabel.4.14. Daftar Uji Normalitas *Post-Test*

Nilai Tes	Batas Kelas (Xi)	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi diharapkan (E1)	Frekuensi pengamatan (Oi)
	39,5	-1,79	0,4633			
40 - 49				0,1012	3,6432	6
	49,5	-1,09	0,3621			
50 - 58				0,1849	6,6564	7
	58,5	-0,46	0,1772			

59 - 67				0,1097	3,9492	6
	67,5	0,17	0,0675			
68 - 76				0,3556	12,8016	9
	76,5	0,80	0,2881			
77 - 85				-0,1355	-4,8780	5
	85,5	1,43	0,4236			
86 - 94				-0,057	-2,052	3
	94,5	2,06	0,4806			

Sumber : Hasil Pengolahn Data (Tahun 2016)

$$\begin{aligned}
X^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \\
&= \frac{(6 - 3,6432)^2}{3,6432} + \frac{(7 - 6,6564)^2}{6,6564} + \frac{(6 - 3,9492)^2}{3,9492} \\
&= + \frac{(9 - 12,8016)^2}{12,8016} + \frac{(5 - 4,8780)^2}{4,8780} + \frac{(3 - 2,052)^2}{2,052} \\
&= 1,52 + 0,02 + 0,97 + 1,13 + 0,00 + 0,4 \\
&= 4,08
\end{aligned}$$

Berdasarkan pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan $dk = n - 1 = 36 - 1 = 35$, maka dari tabel distribusi Chi-kuadrat $X^2_{(0,95)(35)} = 55,8$. oleh karena X^2 hitung $< X^2$ tabel yaitu $4,08 < 55,8$ maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data *Post-Test* pada kelas kontrol berdistribusi normal.

10. Analisis Hipoteisis

Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah uji-t, adapun rumusan hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

$$H_o : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

H_o , tidak ada peningkatan hasil belajar siswa dengan diterapkannya pembelajaran berbasis masalah pada materi cahaya dan alat optik di MTsN Rukoh Banda Aceh.

H_a , ada peningkatan hasil belajar siswa dengan diterapkannya pembelajaran berbasis masalah pada materi cahaya dan alat optik di MTsN Rukoh Banda Aceh.

Langkah-langkah yang akan dibahas selanjutnya adalah menghitung atau membandingkan kedua hasil perhitungan tersebut, dari hasil perhitungan sebelumnya diperoleh nilai Mean dan Standar Deviasi pada masing-masing yaitu:

$$\begin{array}{lll} \bar{x}_1 = 84,5 & S_1^2 = 56,4 & S_1 = 7,5 \\ \bar{x} = 65,1 & S_2^2 = 203,2 & S_2 = 14,3 \end{array}$$

Berdasarkan demikian diperoleh:

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \\ &= \frac{(36 - 1)56,4 + (36 - 1)203,2}{(36 + 36 - 2)} \\ &= \frac{35(56,4) + 35(203,2)}{70} \\ &= \frac{9082,2}{70} \\ &= \sqrt{129,75} \\ S &= 11,4 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, di peroleh $S = 11,4$ maka dapat dihitung nilai t sebagai berikut:

$$\begin{aligned} t &= \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \\ &= \frac{84,5 - 65,1}{11,4 \sqrt{\frac{1}{36} + \frac{1}{36}}} \end{aligned}$$

$$= \frac{19,4}{11,4\sqrt{0,06}}$$

$$= \frac{19,4}{(11,4)(0,2)}$$

$$= \frac{19,4}{2,3}$$

$$t = 8,4$$

Berdasarkan langkah-langkah yang telah diselesaikan di atas, maka didapat $t_{hitung} = 8,4$. Kemudian dicari t_{tabel} dengan $dk = (36+36-2) = 70$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ maka dari tabel distribusi t di dapat $t_{(0,95)(70)} = 1,66$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $8,4 > 1,66$ sehingga dapat disimpulkan bahwa ada peningkatan hasil belajar siswa dengan diterapkannya pembelajaran berbasis masalah pada materi cahaya dan alat optik di MTsN Rukoh Banda Aceh. Dengan demikian maka dapat dinyatakan bahwa H_a terima dan H_o ditolak.

Pengujian Hipotesis selanjutnya adalah uji *N-Gain*, adapun rumusan hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

$$N\text{-Gain (g)} = \frac{s_{post-spre}}{s_{maks-spre}}$$

Adanya peningkatan hasil belajar siswa dengan penerapan pembelajaran berbasis masalah pada siswa kelas VIII MTsN Rukoh Banda Aceh

1. Uji normalitas N-Gain kelas eksperimen

$$N\text{-Gain (g)} = \frac{s_{post-spre}}{s_{maks-spre}}$$

$$N\text{-Gain (g)} = \frac{75-15}{100-15}$$

$$N\text{-Gain (g)} = \frac{60}{85}$$

$$N\text{-Gain (g)} = 0,70$$

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

$$\text{N-Gain (g)} = \frac{26,16}{36}$$

$$\text{N-Gain (g)} = 0,72$$

Kriteria N-Gain yaitu :

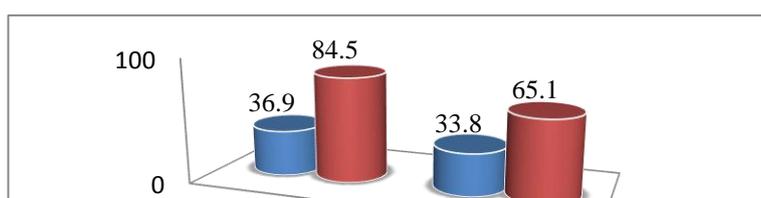
1. N-Gain tinggi jika nilai N-Gain $> 0,7$
2. N-Gain sedang jika $0,3 < \text{N-Gain} \leq 0,7$
3. N-Gain rendah jika $\text{N-Gain} \leq 0,3$

Berdasarkan langkah-langkah yang telah diselesaikan diatas maka dapat diperoleh nilai N-Gain rata-rata 0,72. Sehingga mencapai kriteria N-Gain yaitu: N-Gain tinggi jika nilai N-Gain $> 0,7$. Maka dapat disimpulkan bahwa adanya peningkatan hasil belajar siswa dengan penerapan pembelajaran berbasis masalah pada siswa kelas VIII MTsN Rukoh Banda Aceh.

D. Pembahasan

Penelitian ini merupakan penelitian dengan metode *Quasi eksperimen*, dimana sampel diambil sebanyak 2 kelas, dimana 1 kelas sebagai kelompok eksperimen dan 1 kelas lainnya sebagai kelompok kontrol. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa dengan diterapkannya model pembelajaran berbasis masalah (PBL) pada materi cahaya dan alat optik pada siswa kelas VIII MTsN Rukoh Banda Aceh.

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan statistik uji t , didapati $t_{hitung} = 8,4$ dengan $dk = 70$ dan $t_{tabel} 1,66$ sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$. Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis H_0 ditolak dan H_a diterima. Sedangkan perbandingan rata-rata nilai *post-tes* kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada gambar 4.1 di bawah ini:



Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Nilai Rata-rata Kelas Eksperimen dan Kontrol

Gambar di atas menunjukkan rata-rata nilai *post-test* pada kelas eksperimen lebih tinggi dari rata-rata *post-test* kelas kontrol dengan perbandingan nilai 84,5 untuk kelas eksperimen dan 65,1 untuk kelas kontrol. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada peningkatan hasil belajar siswa dengan diterapkannya model pembelajaran berbasis masalah (PBL) pada materi cahaya dan alat optik di MTsN Rukoh banda Aceh. Hal ini menunjukkan keberhasilan dari model pembelajaran berbasis masalah (PBL) yang diterapkan. Sebagaimana diketahui bahwa model pembelajaran berbasis masalah adalah suatu model pengajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari suatu masalah. Menurut Trihadiyanti Pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu pembelajaran yang menuntut aktivitas mental siswa untuk memahami suatu konsep pembelajaran melalui situasi dan kondisi masalah yang disajikan pada awal pembelajaran sehingga sangat efektif untuk diterapkan dalam pembelajaran guna meningkatkan hasil belajar siswa.

Berdasarkan hasil uji normalitas N-Gain kelas eksperimen maka diperoleh nilai N-Gain rata-rata 0,72. Sehingga mencapai kriteria N-Gain yaitu: N-Gain tinggi jika nilai N-Gain $> 0,7$. Maka dapat disimpulkan bahwa adanya peningkatan hasil belajar siswa dengan penerapan pembelajaran berbasis masalah pada siswa kelas VIII MTsN Rukoh Banda Aceh.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di MTsN Rukoh Banda Aceh maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa dengan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) lebih tinggi dengan rata-rata 84,5 dari pada model konvensional dengan rata-rata 65,1 pada materi cahaya dan alat optik. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $8,4 > 1,66$. Sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini menunjukkan bahwa ada peningkatan hasil belajar siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran berbasis masalah pada materi cahaya dan alat optik di MTsN Rukoh Banda Aceh dan berdasarkan hasil uji normalitas N-Gain kelas eksperimen maka diperoleh nilai N-Gain rata-rata 0,72. Sehingga mencapai kriteria N-Gain yaitu: N-Gain tinggi jika nilai N-Gain $> 0,7$. Maka dapat disimpulkan bahwa adanya peningkatan hasil belajar siswa dengan penerapan pembelajaran berbasis masalah pada siswa kelas VIII MTsN Rukoh Banda Aceh.

B. Saran

Berdasarkan kegiatan penelitian yang dilakukan, maka saran yang dapat diberikan adalah:

1. Dalam menjalankan proses pembelajaran, diharapkan kepada guru bidang studi agar dapat menerapkan model-model yang bervariasi dan sesuai dengan materi, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa seperti dalam aspek kognitif, afektif dan psikomotorik. Sebaiknya model pembelajaran berbasis masalah (PBL) tidak hanya diterapkan pada mata pelajaran fisika saja tetapi harus diterapkan juga pada materi lain.

2. Kepada peneliti selanjutnya diharapkan agar dapat meneliti dengan menerapkan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) yang dipadukan dengan media pembelajaran, agar model pembelajaran berbasis masalah (PBL) dapat lebih efektif lagi dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Mukhadis. 2006. *Problem Based Learning dalam Pelaksanaan Kurikulum Berbasis Kompetensi*, Makalah disajikan dalam Workshop on Teaching Grant-TPSDP LP3 Unibraw
- Corey. 2011. "dikutip dari Syaiful Sagala", *Model Pembelajaran Inovatif*. Medan: Media Persada.
- Dany Hariyanto. 2004. *Kamus Lengkap Bahasa Indonesia Masa Kini*, Solo: Dwlima
- Dimiyati, dan Mudjiono. 2011. "dikutip dari Syaiful Sagala", *Model Pembelajaran Inovatif*, Medan: Media Persada
- H. Moch. Agus Krisno. 2008. *Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP/MTS*, Jakarta:Pusat Perbukuan
- M. Ibrahim dan M. Nur. 2005. *Pengajaran Berdasarkan Masalah*, Surabaya: University Press,
- Martala Sari dan Jeli Apriani. 2014. *Pengaruh Model Pembelajaran Concept Attainment Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas Viii Pada Konsep Sistem Pernapasan*, Bio Lectura Vol.01, No. 02
- Nasution. 2006. *Berbagai Pendekatan dan Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara
- Rahmah Johar dkk. 2006. *Strategi Belajar Mengajar*, Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala
- Sardiman. 2008. *Interaksi Dan Motivasi Belajar Mengajar*, Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Sudjana, Nana. 2005. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Sudjana. 2002. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito
- Suharsimi Arikunto. 2002. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, Jakarta: Rineka Cipta

- Suharsimi Arikunto. 2006 *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara
- Syaiful Bahri Djamarah dan Azwan Zein. 2002. *Strategi Belajar Mengajar* Jakarta: Rineka Cipta
- Syaiful Sagala. 2005. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta
- Syaiful Sagala. 2011 *Model Pembelajaran Inovatif*. Medan: Media Persada
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana
- Winanto, Adi. 2011. *Efektivitas penggunaan KIT IPA Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas V SD*. Dalam Jurnal Ilmiah Pendidikan ke SD SHOLARIA. Salatiga: SHOLA
- Winkel, W.S. 1999. *Psikologi Pendidikan dan Evaluasi Belajar*. Jakarta: Gramedia
- Muhibbin Syah. 2003 *Psikolog Mengajar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Wasty Soemanto. 2004. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Ibrahim, M dan Nur M. 2005. *Pengajaran Berdasarkan Masalah*, (Surabaya: University Press

**PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH (PBL)
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATERI
CAHAYA DAN ALAT OPTIK PADA SISWA KELAS VIII
MTsN RUKOH BANDA ACEH**

SKRIPSI

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

Oleh:

INDAH WULANDARI
NIM. 251222800
Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Jurusan Pendidikan Fisika

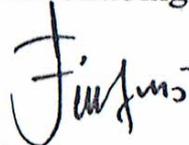
Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



Dra. Ida Meutiawati M.Pd
Nip : 196805181994022001

Pembimbing II,



Fera Annisa, M. Sc

**PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH (PBL)
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATERI CAHAYA
DAN ALAT OPTIK PADA SISWA KELAS VIII MTsN RUKOH
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 (S-1) dalam Ilmu Pendidikan Fisika**

Pada Hari/Tanggal:

Senin, 01 Agustus 2016
27 Syawal 1437 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



Dra. Ida Meutiawati, M.Pd
NIP. 196805181994022001

Sekretaris,



Jusprisal, M.Pd
NIP. 198307042014111001

Penguji I,



Fera Annisa, M.Sc

Penguji II,



Lina Rahmawati, M.Si
NIP.197505271997032003

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam, Banda Aceh

Dr. Mujiburrahman, M.Ag
NIP. 197109082001121001

SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini, saya :

Nama : Indah Wulandari

NIM : 251 222 800

Tempat/ tanggal lahir : Sigli/ 01 Agustus 1994

Alamat : Ie Masen Kayee Adang, Perumahan Kebun Tomat

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi yang berjudul: "Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Cahaya Dan Alat Optik Pada Siswa Kelas VIII Mtsn Rukoh Banda Aceh ", adalah benar-benar Karya Asli saya, kecuali lampiran yang disebutkan sumbernya.

Apabila terdapat kesalahan dan kekeliruan di dalamnya, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh,
Saya yang membuat pernyataan



(Indah Wulandari)



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telp. (0651) 75530020 Situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN (FTK) UIN AR-RANIRY
Nomor: Un.08/FTK/PP.00.9/1927/2016

TENTANG :

PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN (FTK) UIN AR-RANIRY

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN (FTK) UIN AR-RANIRY

- Menimbang :**
- a. bahwa untuk kelancaran bimbingan Skripsi mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry maka dipandang perlu menunjuk Pembimbing.
 - b. bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi di maksud.
- 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 Nomor 13 Tahun 1991, tentang Pokok-pokok Organisasi IAIN;
 5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
 6. Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2009, tentang Dosen;
 7. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian, Pengangkatan, Wewenang, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
 10. Peraturan Menteri Agama Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
 11. Surat Keputusan Rektor IAIN Ar-Raniry Nomor IN/3R/Kp.00.4/394/2007, tentang Pemberian Kuasa dan Pendelegasian Wewenang Dekan.
- Memperhatikan :** Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi PFS Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Tanggal, 23 Desember 2015

MEMUTUSKAN:

Menetapkan :

Pertama :

Menunjukkan Saudara:

1. Dra. Ida Meutiawati, M. Ag sebagai Pembimbing Pertama
2. Fera Annisa, M. Sc sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi :

Nama : Indah Wulandari
NIM : 251222800
Prodi : PFS

Judul Skripsi : Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Cahaya dan Alat Optik pada Siswa Kelas VIII MTsN Rukoh Banda Aceh.

Kedua : Pembiayaan akibat Surat Keputusan ini dibebankan pada dana DIPA UIN Ar-Raniry tahun 2016.

Ketiga : Surat Keputusan ini berlaku sampai Semester Ganjil Tahun Akademik 2016/2017

Keempat : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini.

Banda Aceh, 21 Maret 2016
13 Jumadil Akhir 1437 H
Dekan,

Dr. Mujiburrahman, M. Ag
NIP. 197109082001121001

Tembusan :

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



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

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

Nomor : Un.08/TU-FTK/ TL.00/ 3094 / 2015

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 : Indah Wulandari
N I M : 251 222 800
Prodi / Jurusan : Pendidikan Fisika
Semester : VIII
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
A l a m a t : Ulee Kareng, le Masen Kayee Adang

Untuk mengumpulkan data pada:

MTsN Rukoh Banda Aceh

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

Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Cahaya dan Alat Optik pada Siswa Kelas VIII MTsN Rukoh Banda Aceh

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

Banda Aceh, 29 Maret 2016

An. Dekan,

Kepala Bagian Tata Usaha,



M. Said Fazah Ali, S.Pd.I., MM
NIP. 196907032002121001

BAG UMUM BAG UMUM

Kode: 4447



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KOTA BANDA ACEH

Jln. Mohd. Jam No.29 Telp. 27959 – 22907 Fax. 22907
BANDA ACEH (Kode Pos 23242)

Nomor : Kd.01.07/2/TL.00/0323 /2016
Lampiran : -
Perihal : **Rekomendasi Melakukan Penelitian**

Banda Aceh, 4 April 2016

Kepada
Yth, Kepala MTsN Rukoh
Kota Banda Aceh

Assalāmu'alaikum Wr. Wb.

Sehubungan dengan surat Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh nomor : Un.08/TU-FTK/TL.00/3094/2015 tanggal 29 Maret 2016 , 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 Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Cahaya dan Alat Optik pada Siswa Kelas VIII MTsN Rukoh Banda Aceh**” kepada saudara :

Nama : **Indah Wulandari**
NIM : 251 222 800
Prodi/Jurusan : Pendidikan Fisika
Semester : VIII

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.

An.Kepala
Kepala Seksi Pendidikan Madrasah

Drs. Aiyub, MA

NIP. 19680414 199905 1 001

Tembusan :

1. Kepala Kantor Wilayah Kementerian Agama Provinsi Aceh



KEMENTERIAN AGAMA
MADRASAH TSANAWIYAH NEGERI RUKOH
Jln. Rukoh Utama, Desa Kopelma Darussalam Tlp. (0651) 77555725 email: mtsrukohbna@yahoo.com
BANDA ACEH 23111
NSM : 121111710004

Banda Aceh, 28 April 2016

N o m o r : Mts.01.07.4/TL.00/ 145 /2016
Lampiran : -
Perihal : *Telah Melakukan Penelitian / Mengumpulkan Data
Untuk Menyusun Skripsi*

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry
di –
Banda Aceh

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

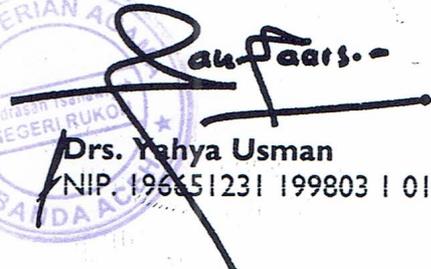
Dengan hormat, sesuai dengan maksud surat saudara Nomor : Un.08/TU-FTK1/TL.00/3094/2015 dan rekomendasi dari Kantor Kementerian Agama Kota Banda Aceh Nomor: Kd.01.07/2/TL.00/0323/2016 Tanggal 04 April 2016 perihal tersebut di pokok surat, maka dengan ini dinyatakan bahwa:

N a m a : **Indah Wulandari**
N I M : 251 222 800
Jurusan : Pendidikan Fisika
Semester : VIII

Telah melaksanakan penelitian mengumpulkan data untuk menyusun Skripsi dengan judul “ **Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Cahaya dan Optik pada Siswa Kelas VIII MTsN Rukoh Banda Aceh** ”

Demikian kami sampaikan untuk dapat dimaklumi dan seperlunya.

Kepala,


Drs. Yahya Usman
NIP. 196351231 199803 1 011

Tembusan:

1. Kepala Kantor Wilayah Kementerian Agama Provinsi Aceh;
2. Kepala Kantor Kementerian Agama Kota Banda Aceh.

	3. Bahasa mudah di pahami.				
4.	Waktu 1. Kejelasan alokasi waktu setiap kegiatan/ fase pembelajaran 2. Rasionalitas alokasi waktu untuk setiap kegiatan/fase pembelajaran			✓ ✓	
5.	Metode Penyajian 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.	Manfaat Lembar RPP 1. Dapat digunakan sebagai pedoman untuk pelaksanaan pembelajaran 2. Dapat digunakan untuk menilai keberhasilan belajar.			✓ ✓	

Penilaian secara umum (berilah tanda x)

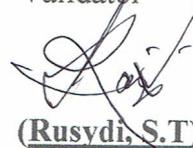
Format rencana pelaksanaan pembelajaran ini:

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

Catatan:

Dpt digunakan tanpa revisi benar

Banda Aceh, 30 Maret 2016
Validator



(Rusydi, S.T)

Nip. 196611111999031002

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

Mata pelajaran: Fisika

Materi 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.	Format RPP <ol style="list-style-type: none"> 1. Sesuai format Kurikulum 2013 2. Kesesuaian penjabaran antara kd kedalam indikator 3. Kesesuaian urutan indikator terhadap pencapaian KD 4. Kejelasan rumusan indikator 5. Kesesuaian antara banyaknya indikator dengan waktu yang disediakan. 			<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
2.	Isi RPP <ol style="list-style-type: none"> 1. Menggambarkan kesesuaian metode pembelajaran dengan langkah-langkah pembelajaran yang di lakukan 2. langkah-langkah pembelajaran di rumuskan dengan jelas dan mudah di pahami 			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
3.	Bahasa <ol style="list-style-type: none"> 1. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa indonesia yang baku 2. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif 			<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	

	3. Bahasa mudah di pahami.					
4.	Waktu 1. Kejelasan alokasi waktu setiap kegiatan/ fase pembelajaran 2. Rasionalitas alokasi waktu untuk setiap kegiatan/fase pembelajaran					✓ ✓
5.	Metode Penyajian 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.	Manfaat Lembar RPP 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
- b. Baik
- c. Kurang baik
- d. Tidak baik

Catatan:

Perbaiki Bahasa PD kegiatan ini

Banda Aceh 22 April 2016

Validator

Sabanudin, M Pd
Nip.

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

Mata pelajaran: Fisika

Materi 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.	Format RPP <ol style="list-style-type: none"> 1. Sesuai format Kurikulum 2013 2. Kesesuaian penjabaran antara kd kedalam indikator 3. Kesesuaian urutan indikator terhadap pencapaian KD 4. Kejelasan rumusan indikator 5. Kesesuaian antara banyaknya indikator dengan waktu yang disediakan. 			✓	✓
2.	Isi RPP <ol style="list-style-type: none"> 1. Menggambarkan kesesuaian metode pembelajaran dengan langkah-langkah pembelajaran yang di lakukan 2. langkah-langkah pembelajaran di rumuskan dengan jelas dan mudah di pahami 			✓	✓
3.	Bahasa <ol style="list-style-type: none"> 1. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa indonesia yang baku 2. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif 			✓	✓

	3. Bahasa mudah di pahami.					
4.	Waktu 1. Kejelasan alokasi waktu setiap kegiatan/ fase pembelajaran 2. Rasionalitas alokasi waktu untuk setiap kegiatan/fase pembelajaran					✓ ✓
5.	Metode Penyajian 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.	Manfaat Lembar RPP 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:

- Sangat baik
- Baik
- Kurang baik
- Tidak baik

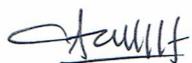
Catatan:

.....

.....

.....

Banda Aceh, 4 April 2016
Validator


(MURHAMAH)
Nip. 197309101999052001

**LEMBAR VALIDASI
TERHADAP LEMBAR KERJA SISWA**

Mata pelajaran: fisika
Materi Petunjuk

1. Kami mohon, kiranya Bapak/ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi LKS 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.	Format LKS 1. Kejelasan pembagian materi 2. Kemenarikan			✓	
2.	Isi LKS 1. Isi sesuai dengan kurikulum dan RPP 2. Kebenaran konsep dan materi 3. Sesuai urutan materi 4. Sesuai dengan model yang di gunakan			✓	
	Bahasa dan Penulisan 1. Soal yang di rumuskan dengan bahasa yang sederhana dan tidak menimbulkan penafsiran ganda 2. Menggunakan istilah-istilah yang mudah di pahami 3. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa indonesia yang baku			✓	

Penilaian secara umum (berilah tanda x)

Format Lembar kerja Peserta Didik (LKPD) ini:

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

Catatan:

Dipergunakan & baik

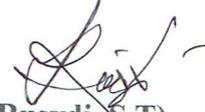
.....

.....

.....

Banda Aceh, 30 Maret 2016

Validator



(Rusydi, S.T)

Nip. 196611111999031002

**LEMBAR VALIDASI
TERHADAP LEMBAR KERJA SISWA**

Mata pelajaran: fisika

Materi Petunjuk

1. Kami mohon, kiranya Bapak/ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi LKS 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.	Format LKS 1. Kejelasan pembagian materi 2. Kemenarikan		✓	✓	
2.	Isi LKS 1. Isi sesuai dengan kurikulum dan RPP 2. Kebenaran konsep dan materi 3. Sesuai urutan materi 4. Sesuai dengan model yang di gunakan			✓ ✓ ✓ ✓	
	Bahasa dan Penulisan 1. Soal yang di rumuskan dengan bahasa yang sederhana dan tidak menimbulkan penafsiran ganda 2. Menggunakan istilah-istilah yang mudah di pahami 3. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa indonesia yang baku			✓ ✓	✓

Penilaian secara umum (berilah tanda x)

Format Lembar kerja Peserta Didik (LKPD) ini:

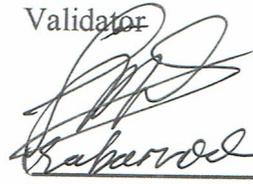
- a. Sangat baik
- b. Baik
- c. Kurang baik
- d. Tidak baik

Catatan:

Tambah Gambar, format dg
bankas yang menarik

Banda Aceh, ~~24~~ April 2016

Validator


Baharudin, M.Pd

Nip.

LEMBAR VALIDASI TERHADAP LEMBAR KERJA SISWA

Mata pelajaran: fisika
Materi Petunjuk

1. Kami mohon, kiranya Bapak/ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi LKS 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.	Format LKS 1. Kejelasan pembagian materi 2. Kemenarikan				✓ ✓
2.	Isi LKS 1. Isi sesuai dengan kurikulum dan RPP 2. Kebenaran konsep dan materi 3. Sesuai urutan materi 4. Sesuai dengan model yang di gunakan			✓ ✓ ✓ ✓	
	Bahasa dan Penulisan 1. Soal yang di rumuskan dengan bahasa yang sederhana dan tidak menimbulkan penafsiran ganda 2. Menggunakan istilah-istilah yang mudah di pahami 3. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa indonesia yang baku			✓ ✓	✓

Penilaian secara umum (berilah tanda x)

Format Lembar kerja Peserta Didik (LKPD) ini:

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

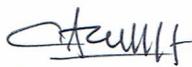
Catatan:

.....

.....

.....

Banda Aceh, 4 April 2016
Validator


(MURHAMAH)
Nip. 1973 04101999 05 2001

VALIDASI INSTRUMEN SOAL TEST

PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH (PBL) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATERI CAHAYA DAN ALAT OPTIK PADA SISWA KELAS VIII MTsN RUKOH 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	5	1	0
20	2	1	0

Banda Aceh, 30 Maret 2016
Validator



(Rusydi, ST)

Nip. 196611111999031002

VALIDASI INSTRUMEN SOAL TEST

PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH (PBL) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATERI CAHAYA DAN ALAT OPTIK PADA SISWA KELAS VIII MTsN RUKOH 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.

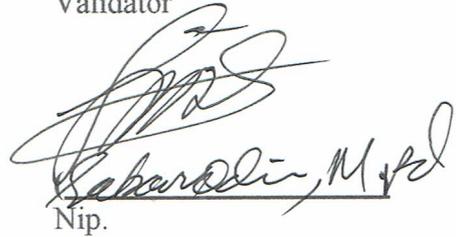
Skor 0 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

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
20	2	1	0

Banda Aceh, 2 April 2016

Validator



Sabarudin, M.Pd

Nip.

VALIDASI INSTRUMEN SOAL TEST

PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH (PBL) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATERI CAHAYA DAN ALATOPTIK PADA SISWA KELAS VIII MTsN RUKOH 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	3	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	3	1	0
15	3	1	0
16	2	1	0
17	2	1	0

18	2	1	0
19	2	1	0
20	2	1	0

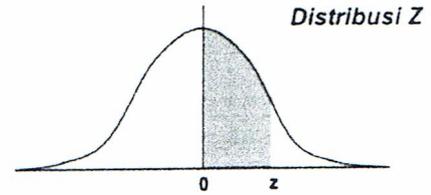
Banda Aceh, 4 April 2016
Validator


(MURHAAAIT)
Nip. 197304101999052001

NILAI-NILAI CHI KUADRAT

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

Kumulatif sebaran frekuensi normal
(Area di bawah kurva normal baku dari 0 sampai z)



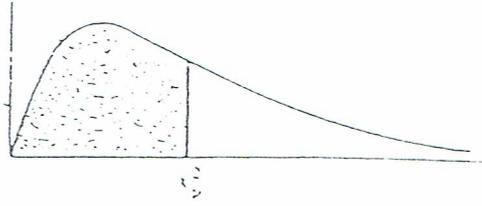
Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990
3.1	0.4990	0.4991	0.4991	0.4991	0.4992	0.4992	0.4992	0.4992	0.4993	0.4993
3.2	0.4993	0.4993	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4995	0.4995	0.4995
3.3	0.4995	0.4995	0.4995	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4997
3.4	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4998
3.5	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998
3.6	0.4998	0.4998	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.7	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.8	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.9	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000

Tabelle der F-Verteilung für P = 95% oder $\alpha = 5%$
 f_1 : Freiheitsgrad Zähler (waagrecht), f_2 : Freiheitsgrad Nenner (senkrecht)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	∞
1	161,4	199,5	215,7	224,6	230,2	234,0	236,8	238,9	240,5	241,9	243,9	245,9	248,0	249,1	250,1	251,1	252,2	253,3	254,3
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,35	19,37	19,38	19,40	19,41	19,43	19,45	19,45	19,46	19,47	19,48	19,49	19,50
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,89	8,85	8,81	8,79	8,74	8,70	8,66	8,64	8,62	8,59	8,57	8,55	8,53
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96	5,91	5,86	5,80	5,77	5,75	5,72	5,69	5,66	5,63
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,77	4,74	4,68	4,62	4,56	4,53	4,50	4,46	4,43	4,40	4,36
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06	4,00	3,94	3,87	3,84	3,81	3,77	3,74	3,70	3,67
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,64	3,57	3,51	3,44	3,41	3,38	3,34	3,30	3,27	3,23
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,35	3,28	3,22	3,15	3,12	3,08	3,04	3,01	2,97	2,93
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,14	3,07	3,01	2,94	2,90	2,86	2,83	2,79	2,75	2,71
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,98	2,91	2,85	2,77	2,74	2,70	2,66	2,62	2,58	2,54
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,85	2,79	2,72	2,65	2,61	2,57	2,53	2,49	2,45	2,40
12	4,75	3,89	3,49	3,26	3,11	3,00	2,91	2,85	2,80	2,75	2,69	2,62	2,54	2,51	2,47	2,43	2,38	2,34	2,30
13	4,67	3,81	3,41	3,18	3,03	2,92	2,83	2,77	2,71	2,67	2,60	2,53	2,46	2,42	2,38	2,34	2,30	2,25	2,21
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,76	2,70	2,65	2,60	2,53	2,46	2,39	2,35	2,31	2,27	2,22	2,18	2,13
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,71	2,64	2,59	2,54	2,48	2,40	2,33	2,29	2,25	2,20	2,16	2,11	2,07
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,42	2,35	2,28	2,24	2,19	2,15	2,11	2,06	2,01
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,61	2,55	2,49	2,45	2,38	2,31	2,23	2,19	2,15	2,10	2,06	2,01	1,96
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,34	2,27	2,19	2,15	2,11	2,06	2,02	1,97	1,92
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,54	2,48	2,42	2,38	2,31	2,23	2,16	2,11	2,07	2,03	1,98	1,93	1,88
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,51	2,45	2,39	2,35	2,28	2,20	2,12	2,08	2,04	1,99	1,95	1,90	1,84
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32	2,25	2,18	2,10	2,05	2,01	1,96	1,92	1,87	1,81
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,46	2,40	2,34	2,30	2,23	2,15	2,07	2,03	1,98	1,94	1,89	1,84	1,78
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,44	2,37	2,32	2,27	2,20	2,13	2,05	2,01	1,96	1,91	1,86	1,81	1,76
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,42	2,36	2,30	2,25	2,18	2,11	2,03	1,98	1,94	1,89	1,84	1,79	1,73
25	4,24	3,39	2,99	2,76	2,60	2,49	2,40	2,34	2,28	2,24	2,16	2,09	2,01	1,96	1,92	1,87	1,82	1,77	1,71
26	4,23	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22	2,15	2,07	1,99	1,95	1,90	1,85	1,80	1,75	1,69
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,31	2,25	2,20	2,13	2,06	1,97	1,93	1,88	1,84	1,79	1,73	1,67
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,45	2,36	2,29	2,24	2,19	2,12	2,04	1,96	1,91	1,87	1,82	1,77	1,71	1,65
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,55	2,43	2,35	2,28	2,22	2,18	2,10	2,03	1,94	1,90	1,85	1,81	1,75	1,70	1,64
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,33	2,27	2,21	2,16	2,09	2,01	1,93	1,89	1,84	1,79	1,74	1,68	1,62
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,08	2,00	1,92	1,84	1,79	1,74	1,69	1,64	1,58	1,51
60	4,00	3,15	2,76	2,53	2,37	2,25	2,17	2,10	2,04	1,99	1,92	1,84	1,75	1,70	1,65	1,59	1,53	1,47	1,39
120	3,92	3,07	2,68	2,45	2,29	2,17	2,09	2,02	1,96	1,91	1,83	1,75	1,66	1,61	1,55	1,50	1,43	1,35	1,25
∞	3,84	3,00	2,60	2,37	2,21	2,10	2,01	1,94	1,88	1,83	1,75	1,67	1,57	1,52	1,46	1,39	1,32	1,22	1,00

DAFTAR II

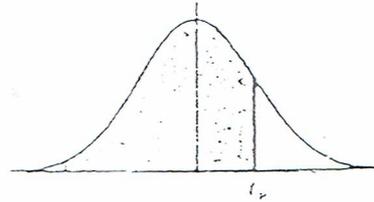
Nilai Persentil
 Untuk Distribusi χ^2
 $V = dk$
 (Bilangan Dalam Bagian Atas
 Menyatakan $\chi^2_{1-\alpha}$)



V	$\chi^2_{0.995}$	$\chi^2_{0.99}$	$\chi^2_{0.975}$	$\chi^2_{0.95}$	$\chi^2_{0.90}$	$\chi^2_{0.85}$	$\chi^2_{0.80}$	$\chi^2_{0.75}$	$\chi^2_{0.70}$	$\chi^2_{0.65}$	$\chi^2_{0.60}$	$\chi^2_{0.55}$	$\chi^2_{0.50}$	$\chi^2_{0.45}$	$\chi^2_{0.40}$	$\chi^2_{0.35}$	$\chi^2_{0.30}$	$\chi^2_{0.25}$	$\chi^2_{0.20}$	$\chi^2_{0.15}$	$\chi^2_{0.10}$	$\chi^2_{0.05}$	$\chi^2_{0.025}$	$\chi^2_{0.01}$	$\chi^2_{0.005}$	
1	7.88	8.63	9.02	9.49	10.13	10.52	10.99	11.33	11.69	12.02	12.34	12.64	12.94	13.26	13.58	13.88	14.19	14.50	14.80	15.09	15.38	15.66	15.94	16.22	16.50	
2	10.6	11.58	12.00	12.40	13.02	13.44	13.84	14.18	14.52	14.83	15.14	15.45	15.76	16.07	16.37	16.67	16.97	17.27	17.57	17.86	18.16	18.45	18.74	19.03	19.32	19.61
3	12.8	13.81	14.15	14.54	15.15	15.57	15.97	16.31	16.64	16.96	17.28	17.59	17.90	18.21	18.51	18.81	19.11	19.41	19.70	20.00	20.29	20.58	20.87	21.16	21.45	21.74
4	14.9	15.99	16.27	16.64	17.26	17.69	18.08	18.42	18.75	19.07	19.39	19.70	20.01	20.31	20.61	20.91	21.21	21.51	21.80	22.10	22.39	22.68	22.97	23.26	23.55	23.84
5	16.7	17.78	18.00	18.37	19.00	19.44	19.83	20.17	20.50	20.82	21.14	21.45	21.76	22.06	22.36	22.66	22.96	23.25	23.55	23.84	24.14	24.43	24.72	25.01	25.30	25.59
6	18.5	19.58	19.75	20.12	20.76	21.21	21.60	21.94	22.27	22.59	22.91	23.22	23.53	23.83	24.13	24.43	24.73	25.03	25.32	25.62	25.91	26.20	26.49	26.78	27.07	27.36
7	20.3	21.33	21.50	21.87	22.52	23.00	23.39	23.73	24.06	24.38	24.69	25.00	25.30	25.60	25.90	26.20	26.50	26.80	27.09	27.39	27.68	27.97	28.26	28.55	28.84	29.13
8	22.0	23.01	23.15	23.52	24.18	24.68	25.07	25.41	25.74	26.06	26.37	26.67	26.97	27.27	27.57	27.87	28.17	28.47	28.76	29.06	29.35	29.64	29.93	30.22	30.51	30.80
9	23.6	24.61	24.75	25.12	25.79	26.30	26.69	27.03	27.36	27.68	27.99	28.29	28.59	28.89	29.19	29.49	29.79	30.09	30.38	30.68	30.97	31.26	31.55	31.84	32.13	32.42
10	25.2	26.21	26.35	26.72	27.40	27.92	28.31	28.65	28.98	29.30	29.61	29.91	30.21	30.51	30.81	31.11	31.41	31.71	32.01	32.30	32.60	32.89	33.18	33.47	33.76	34.05
11	26.8	27.81	27.95	28.32	29.01	29.54	29.93	30.27	30.60	30.92	31.23	31.53	31.83	32.13	32.43	32.73	33.03	33.33	33.63	33.93	34.22	34.52	34.81	35.10	35.39	35.68
12	28.3	29.31	29.45	29.82	30.53	31.07	31.46	31.80	32.13	32.45	32.76	33.06	33.36	33.66	33.96	34.26	34.56	34.86	35.16	35.45	35.75	36.04	36.34	36.63	36.92	37.21
13	29.8	30.81	30.95	31.32	32.05	32.60	33.00	33.34	33.67	33.99	34.30	34.60	34.90	35.20	35.50	35.80	36.10	36.40	36.70	37.00	37.29	37.59	37.88	38.17	38.46	38.75
14	31.3	32.31	32.45	32.82	33.57	34.13	34.53	34.87	35.20	35.52	35.83	36.13	36.43	36.73	37.03	37.33	37.63	37.93	38.23	38.53	38.82	39.12	39.41	39.70	40.00	40.29
15	32.8	33.81	33.95	34.32	35.09	35.66	36.06	36.40	36.73	37.05	37.36	37.66	37.96	38.26	38.56	38.86	39.16	39.46	39.76	40.05	40.35	40.64	40.94	41.23	41.52	41.81
16	34.3	35.31	35.45	35.82	36.61	37.19	37.59	37.93	38.26	38.58	38.89	39.19	39.49	39.79	40.09	40.39	40.69	40.99	41.29	41.59	41.88	42.18	42.47	42.76	43.05	43.34
17	35.7	36.71	36.85	37.22	38.03	38.62	39.03	39.37	39.70	40.02	40.33	40.63	40.93	41.23	41.53	41.83	42.13	42.43	42.73	43.03	43.32	43.62	43.91	44.20	44.50	44.79
18	37.2	38.21	38.35	38.72	39.55	40.15	40.56	40.90	41.23	41.55	41.86	42.16	42.46	42.76	43.06	43.36	43.66	43.96	44.26	44.56	44.85	45.15	45.44	45.73	46.03	46.32
19	38.6	39.61	39.75	40.12	41.00	41.61	42.02	42.36	42.69	43.01	43.32	43.62	43.92	44.22	44.52	44.82	45.12	45.42	45.72	46.02	46.31	46.61	46.90	47.20	47.49	47.78
20	40.0	41.01	41.15	41.52	42.43	43.05	43.46	43.80	44.13	44.45	44.76	45.06	45.36	45.66	45.96	46.26	46.56	46.86	47.16	47.46	47.75	48.05	48.34	48.63	48.93	49.22
21	41.4	42.41	42.55	42.92	43.85	44.48	44.89	45.23	45.56	45.88	46.19	46.49	46.79	47.09	47.39	47.69	47.99	48.29	48.59	48.89	49.18	49.48	49.77	50.06	50.35	50.64
22	42.8	43.81	43.95	44.32	45.27	45.91	46.32	46.66	46.99	47.31	47.62	47.92	48.22	48.52	48.82	49.12	49.42	49.72	50.02	50.32	50.61	50.91	51.20	51.50	51.79	52.08
23	44.3	45.31	45.45	45.82	46.79	47.44	47.85	48.19	48.52	48.84	49.15	49.45	49.75	50.05	50.35	50.65	50.95	51.25	51.55	51.85	52.14	52.44	52.73	53.03	53.32	53.61
24	45.7	46.71	46.85	47.22	48.21	48.87	49.28	49.62	49.95	50.27	50.58	50.88	51.18	51.48	51.78	52.08	52.38	52.68	52.98	53.28	53.57	53.87	54.16	54.45	54.75	55.04
25	47.2	48.21	48.35	48.72	49.73	50.40	50.81	51.15	51.48	51.80	52.11	52.41	52.71	53.01	53.31	53.61	53.91	54.21	54.51	54.81	55.10	55.40	55.69	55.98	56.28	56.57
26	48.7	49.71	49.85	50.22	51.25	51.93	52.34	52.68	53.01	53.33	53.64	53.94	54.24	54.54	54.84	55.14	55.44	55.74	56.04	56.34	56.63	56.93	57.22	57.52	57.81	58.10
27	50.2	51.21	51.35	51.72	52.77	53.46	53.87	54.21	54.54	54.86	55.17	55.47	55.77	56.07	56.37	56.67	56.97	57.27	57.57	57.87	58.16	58.46	58.75	59.05	59.34	59.63
28	51.7	52.71	52.85	53.22	54.29	54.99	55.40	55.74	56.07	56.39	56.70	57.00	57.30	57.60	57.90	58.20	58.50	58.80	59.10	59.40	59.69	59.99	60.28	60.58	60.87	61.16
29	53.2	54.21	54.35	54.72	55.81	56.52	56.93	57.27	57.60	57.92	58.23	58.53	58.83	59.13	59.43	59.73	60.03	60.33	60.63	60.93	61.22	61.52	61.81	62.11	62.40	62.69
30	54.7	55.71	55.85	56.22	57.33	58.05	58.46	58.80	59.13	59.45	59.76	60.06	60.36	60.66	60.96	61.26	61.56	61.86	62.16	62.46	62.75	63.05	63.34	63.64	63.93	64.22
40	63.7	64.71	64.85	65.22	66.35	67.08	67.49	67.83	68.16	68.48	68.79	69.09	69.39	69.69	69.99	70.29	70.59	70.89	71.19	71.49	71.78	72.08	72.37	72.67	72.96	73.25
50	75.2	76.21	76.35	76.72	77.87	78.61	79.02	79.36	79.69	80.01	80.32	80.62	80.92	81.22	81.52	81.82	82.12	82.42	82.72	83.02	83.31	83.61	83.90	84.20	84.49	84.78
60	87.2	88.21	88.35	88.72	89.89	90.64	91.05	91.39	91.72	92.04	92.35	92.65	92.95	93.25	93.55	93.85	94.15	94.45	94.75	95.05	95.34	95.64	95.93	96.23	96.52	96.81
70	100.2	101.21	101.35	101.72	102.91	103.66	104.07	104.41	104.74	105.06	105.37	105.67	105.97	106.27	106.57	106.87	107.17	107.47	107.77	108.07	108.36	108.66	108.95	109.25	109.54	109.83
80	116.3	117.31	117.45	117.82	119.03	119.79	120.20	120.54	120.87	121.19	121.50	121.80	122.10	122.40	122.70	123.00	123.30	123.60	123.90	124.20	124.49	124.79	125.08	125.38	125.67	125.96
90	135.8	136.81	136.95	137.32	138.55	139.32	139.73	140.07	140.40	140.72	141.03	141.33	141.63	141.93	142.23	142.53	142.83	143.13	143.43	143.73	144.02	144.32	144.61	144.91	145.20	145.49
100	158.2	159.21	159.35	159.72	160.97	161.75	162.16	162.50	162.83	163.15	163.46	163.76	164.06	164.36	164.66	164.96	165.26	165.56	165.86	166.16	166.45	166.75	167.04	167.34	167.63	167.92

DAFTAR C

Nilai Persentil
Untuk Distribusi t
V = dk
(Nilangan 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	31.82	12.71	6.31	3.08	1.876	1.600	0.727	0.375	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	0.581	0.277	0.137
4	4.60	3.75	2.78	2.13	1.51	0.941	0.741	0.560	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	1.91	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	1.88	1.40	0.889	0.706	0.546	0.262	0.129
9	3.25	2.82	2.26	1.83	1.38	0.883	0.703	0.544	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	2.66	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
∞	2.56	2.33	1.96	1.645	1.28	0.842	0.674	0.524	0.253	0.126

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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

NAMA : INDAH WULANDARI
TEMPAT / TGL. LAHIR : Sigli / 01 Agustus 1994
JENIS KELAMIN : Perempuan
ALAMAT RUMAH : UleeKareng – Banda Aceh
TELEPON / HP : 0852 7702 3502
E_mail : indah_wulandari1994@yahoo.co.id

RIWAYAT PENDIDIKAN

SD / MIN : SDN 3 Sigli (2000-2006)
SMP / MTsN : MTsN Sigli (2006-2009)
SMA / MAN : SMAN 1 Sigli (2009-2012)
PERGURUAN TINGGI : UIN Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah Dan
Keguruan Prodi Pendidikan Fisika Tahun
Masuk 2012-2016

DATA ORANG TUA

NAMA AYAH : A.Bakar Ali SH (Almarhum)
NAMA IBU : Rosmanizar S.Pd
PEKERJAAN AYAH : Pensiunan (Almarhum)
PEKERJAAN IBU : Guru SMPN 3 Sigli
ALAMAT LENGKAP : JL. Pasirawa, Kelurahan Kramat Luar
Kec.Kota Sigli

Penulis

Indah Wulandari
251 222 800