

**PENGARUH MODEL INKUIRI BEBAS BERBASIS  
SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS  
TERHADAP KEMANDIRIAN BELAJAR PESERTA DIDIK DI SMA  
NEGERI 1 GUNUNG MERIAH**

**SKRIPSI**

**Diajukan oleh:**

**NADA NAVISYA**  
**NIM. 180204004**

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



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
DARUSSALAM, BANDA ACEH  
2022 M / 1443 H**

*Lembar Pengesahan*

**PENGARUH MODEL INKUIRI BEBAS BERBASIS  
SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS  
TERHADAP KEMANDIRIAN BELAJAR PESERTA DIDIK DI SMA  
NEGERI 1 GUNUNG MERIAH**

**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 Pendidikan Fisika

Oleh:

**NADA NAVISYA**  
**NIM. 180204004**

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

جامعة الرانيري

Disetujui oleh:

A R - R A N I R Y

Pembimbing I,



**Prof. Dr. Jamaluddin, M. Ed.**  
**NIP. 196206071991031003**

Pembimbing II,



**Nurhavati, S.Si, M.Si.**  
**NIP. 198905142014032002**

**PENGARUH MODEL INKUIRI BEBAS BERBASIS  
SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS  
TERHADAP KEMANDIRIAN BELAJAR PESERTA DIDIK DI SMA  
NEGERI 1 GUNUNG MERIAH**

**SKRIPSI**

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

Pada Hari/ Tanggal

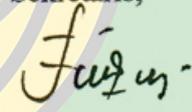
Selasa, 26 Juli 2022 M  
27 Zuhijjah 1443 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Sekretaris,

  
**Prof. Dr. Jamaluddin, M. Ed.**  
NIP. 196206071991031003

  
**Fera Annisa, S.Pd, M.Sc**  
NIDN: 2005018703

Penguji I,

Penguji II,

  
**Nurhavati, S.Si, M.Si**  
NIP. 198905142014032002

  
**Misbahul Jannah, M.Pd, Ph.D**  
NIP: 198203042005012004



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

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

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nada Navisya  
NIM : 180204004  
Prodi : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Model Inkuiri Bebas Berbasis (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) Terhadap Kemandirian Belajar Peserta Didik di SMA Negeri 1 Gunung Meriah

Dengan ini menyatakan bahwa penulisan ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain dan mempertanggungjawabkan atas karya ini.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu mempertanggungjawabkan atas karya ini.

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

Banda Aceh, 5 Juli 2022

Yang Menyatakan,



Nada Navisya

## ABSTRAK

Nama : Nada Navisya  
NIM : 180204004  
Fakultas/ Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Fisika  
Judul : Pengaruh Model Inkuiri Bebas Berbasis (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) Terhadap Kemandirian Belajar Peserta Didik di SMA Negeri 1 Gunung Meriah  
Tanggal Sidang : 26 Juli 2022  
Tebal : 174  
Pembimbing I : Prof. Dr. Jamaluddin, M. Ed.  
Pembimbing II : Nurhayati, S.Si, M.Si.  
Kata Kunci : Model Inkuiri Bebas, (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*), Kemandirian Belajar

Rendahnya kemandirian belajar siswa pada pelajaran Fisika disebabkan oleh model pembelajaran yang digunakan kurang tepat. Kondisi pembelajaran masih didominasi oleh guru, dimana guru menjelaskan materi dan siswa hanya mendengar penjelasan tanpa terlibat aktif didalamnya. Kondisi seperti ini membuat siswa malu bertanya dan mengungkapkan pendapat sehingga menjadikan siswa tidak fokus saat proses pembelajaran. Oleh karena itu, perlu diterapkan suatu model pembelajaran yang dapat menjadikan siswa berperan aktif sehingga dapat meningkatkan kemandirian belajar Fisika siswa. Salah satu model pembelajaran yang dapat membuat siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran dikelas adalah model pembelajaran inkuiri bebas berbasis STEM. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran inkuiri bebas berbasis STEM terhadap kemandirian belajar Fisika siswa. Rancangan penelitian ini adalah *Quasi Eksperimental Design* menggunakan dua kelas dengan pola kelompok paralel yang ekuivalen yang dalam pelaksanaannya terdapat uji *pretest* dan *posttest*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA Gunung Meriah dengan pengambilan sampel siswa kelas XI IPA 2 sebagai kelas eksperimen dan XI IPA I sebagai kelas kontrol. Pengumpulan data menggunakan angket. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran inkuiri bebas berbasis STEM terhadap kemandirian belajar Fisika siswa. Hal ini dapat dilihat berdasarkan uji-t dan didapatkan  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $4,107 > 2,10$ . Dengan demikian, penerapan model inkuiri bebas berbasis STEM berpengaruh terhadap kemandirian belajar Fisika siswa kelas XI IPA 2 Gunung Meriah.

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji dan syukur bagi Allah Subhanahu Wata'ala yang telah menganugerahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana (S-1) pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry dengan Judul “Pengaruh Model Inkuiri Bebas Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) terhadap Kemandirian Belajar Peserta Didik di SMA Negeri 1 Gunung Meriah”. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada uswah kita Rasulullah Shalallaahu Alaihi Wassalaam, keluarga, sahabat dan seluruh kaum yang mengikuti sunnahnya dengan membimbing umatnya menuju ke jalan yang benar serta mewujudkan alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Dalam penyelesaian penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan berbagai pengarahan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam hal ini, penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Jamaluddin, M. Ed. selaku pembimbing I dan ibu Nurhayati, S.Si, M.Si. selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan membimbing penulis dengan sabar sehingga skripsi ini dapat diselesaikan;

2. Bapak Prof. Dr. Jamaluddin, M. Ed. selaku penasihat akademik yang telah meluangkan waktu, memberikan nasihat dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini;
3. Bapak Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan yang telah membantu dalam proses pelaksanaan penulisan skripsi;
4. Ibu Misbahul Jannah, M.Pd., Ph.D. sebagai Ketua Prodi Pendidikan Fisika dan Dosen yang telah membekali ilmu serta seluruh stafnya yang telah banyak memberi bantuan;
5. Ibu Fitriyawany, S.Pd.I, Dra. Ida Meutiawati, Fera Annisa, S.Pd, M.Sc, Zahriah, S.Pd.I, M.Pd., dan Wanty Khaira, M.Ed., yang telah bersedia memvalidasi instrumen dalam penelitian ini;
6. Bapak Musren, S.Pd. sebagai Kepala Sekolah di SMA Negeri 1 Gunung Meriah, Ibu Dra Yusmiati selaku guru Fisika kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2, staf pengajar dan karyawan serta para siswa yang turut berpartisipasi dalam penelitian ini;
7. Teristimewa untuk Ibunda Ratna yang selalu memberikan dukungan, motivasi, semangat, do'a dan curahan kasih sayangnya yang tiada henti untuk anak-anaknya, dan Ayahanda M. Nurisman (alm) yang masih selalu terkenang nasehat dan kasih sayangnya, semoga Allah menempatkan mu ditempat terbaik disisi-Nya, aamiin. Serta Abang dan adik saya Ziaul Mubarak, Yoga Alvasya, dan Geubrina Tari Aprilia yang selalu

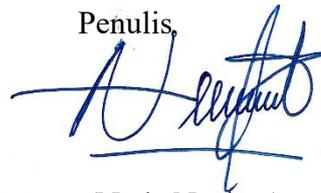
memberikan semangat dan kasih sayangnya. Saya mencintai kalian semua karena Allah.

8. Serta kepada sahabat seperjuangan Mahasiswa/I PFS angkatan 2018, yang telah mendukung dan mewarnai masa-masa perkuliahan saya dan kepada sahabat saya Aisyah Mawaddah serta keluarganya yang telah memberikan dukungan, memberikan tempat menginap selama penelitian, serta Kak Sariyani, Kak Susi dan Kak Eka yang telah memberikan semangat dan meluangkan waktu untuk menemani perjuangan saya dalam menyelesaikan skripsi ini. Saya mencintai kalian semua karena Allah.

Meskipun akhirnya skripsi ini telah selesai, penulis tetap menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kesalahan. Maka dari itu, penulis mengharapkan kritikan serta saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang. Demikian sepatah dua kata dari penulis semoga apa yang telah kita lakukan dapat bermanfaat bagi peningkatan pendidikan di daerah kita ini dan selalu mendapatkan ridha-Nya. Hanya kepada Allah jualah kita berserah diri semoga skripsi ini berguna bagi kita semua. Amin ya Rabbal'Alamin.

Darussalam, 27 Juni 2022

Penulis,

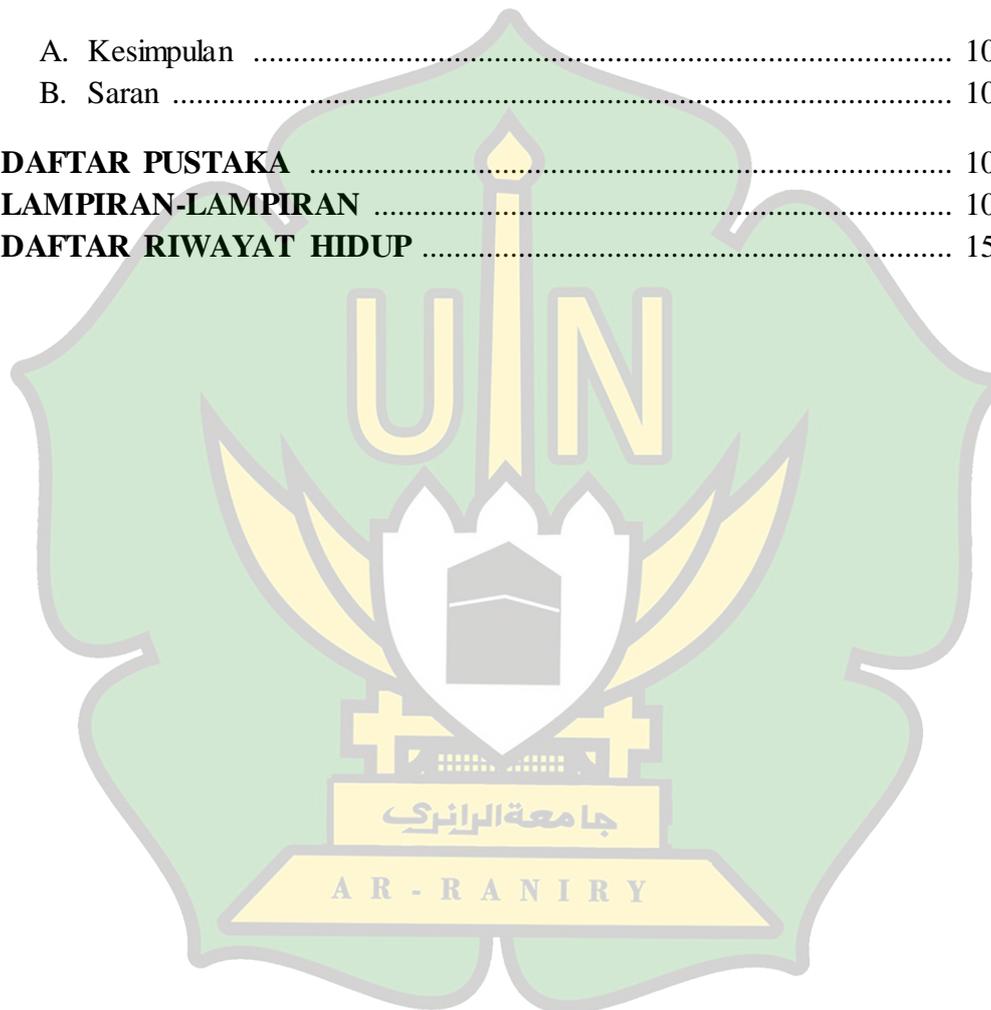


(Nada Navisya)

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBAR JUDUL</b>	
<b>PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	i
<b>PENGESAHAN SIDANG</b> .....	ii
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian .....	6
E. Definisi Operasional .....	7
F. Hipotesis Penelitian.....	12
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	13
A. Model Pembelajaran Inkuiri Bebas.....	13
B. Konsep Pembelajaran STEM.....	24
C. Kemandirian Belajar.....	28
D. Materi Alat-alat Optik.....	36
E. Kerangka Berfikir.....	49
F. Penelitian Relevan.....	50
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	53
A. Rancangan Penelitian .....	53
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	55
C. Variabel Penelitian .....	56
D. Populasi dan Sampel Penelitian .....	56
E. Teknik Pengumpulan Data .....	57
F. Instrumen Penelitian.....	60
G. Teknik Analisis Data .....	73
H. Diagram Alir Penelitian.....	78

<b>BAB IV HASIL PENELITIAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>79</b>
<b>A. Deskripsi Lokasi Penelitian .....</b>	<b>79</b>
<b>B. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian .....</b>	<b>79</b>
<b>C. Deskripsi Hasil Penelitian .....</b>	<b>80</b>
<b>D. Pembahasan Hasil Penelitian .....</b>	<b>95</b>
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>101</b>
<b>A. Kesimpulan .....</b>	<b>101</b>
<b>B. Saran .....</b>	<b>101</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>102</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>106</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>159</b>



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>		<b>Halaman</b>
Tabel 2.1	Integrasi Model Pembelajaran Inkuiri Bebas Berbasis STEM Terhadap Kemandirian Belajar Peserta Didik.....	14
Tabel 2.2	Kisi-kisi Indikator Kemandirian.....	30
Tabel 2.3	Analisis Kompetensi Dasar.....	45
Tabel 3.1	Pola Kelompok Paralel yang Equivalen.....	54
Tabel 3.2	Pola Skor Pilihan Angket Kemandirian Belajar.....	59
Tabel 3.2	Interpretasi Kategori Kemandirian Belajar .....	60
Tabel 3.3	Kisi-kisi Instrumen Angket Kemandirian Belajar <i>Pretest</i> ...	61
Tabel 3.4	Kisi-kisi Instrumen Angket Kemandirian Belajar <i>Posttest</i> ..	67
Tabel 4.1	Jadwal Kegiatan Penelitian .....	80
Tabel 4.2	Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	81
Tabel 4.3	Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	81
Tabel 4.4	Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen .....	83
Tabel 4.5	Uji Normalitas <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen .....	84
Tabel 4.6	Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol ....	86
Tabel 4.7	Uji Normalitas <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen .....	88
Tabel 4.8	Menghitung Regresi Linier Sederhana Antara Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> dari Kelas Eksperimen.....	101

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>		<b>Halaman</b>
Gambar 2.1	Peta Konsep Alat-alat Optik.....	37
Gambar 2.2	Sinar Datang dari Medium Kurang Rapat ke Medium Lebih Rapat Dibiaskan Mendekati Garis Normal.....	38
Gambar 2.3	(a) Lensa cembung bersifat mengumpulkan cahaya (b) Lensa cekung bersifat memancarkan cahaya.....	40
Gambar 2.4	Tiga bentuk lensa cembung atau lensa <i>konveks</i> .....	41
Gambar 2.5	Tiga bentuk lensa cekung atau lensa <i>konkaf</i> .....	41
Gambar 2.6	Tiga sinar istimewa .....	42
Gambar 2.7	Lup.....	43
Gambar 2.8	Diagram Sinar Pada Lup .....	34
Gambar 2.9	Pembentukan Bayangan Sebuah Lup Untuk Mata Tidak Berakomodasi .....	37
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Penelitian .....	78
Gambar 4.1	Hasil Regresi Linier Sederhana dan Uji-t.....	94
Gambar 4.2	Kurva Uji-t.....	95
Gambar 4.3	Grafik Hasil Kemandirian Belajar Kelas Eksperimen <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	98
Gambar 4.4	Grafik Hasil Kemandirian Belajar Kelas Kontrol <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	99



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
Lampiran 1	Surat Keputusan Pembimbing Skripsi dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan .....	106
Lampiran 2	Surat Permohonan Izin Mengadakan Penelitian dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan .....	107
Lampiran 3	Surat Keterangan Sudah Melakukan Penelitian dari Sekolah SMA Negeri 1 Gunung Meriah.....	108
Lampiran 4a	Lembar Validasi RPP .....	109
Lampiran 4b	Lembar Validasi LKPD .....	117
Lampiran 4c	Lembar Validasi Angket <i>Pretest</i> .....	126
Lampiran 4d	Lembar Validasi Angket <i>Posttest</i> .....	130
Lampiran 5a	Butir – butir Angket <i>Pretest</i> .....	134
Lampiran 5b	Butir – butir Angket <i>Posttest</i> .....	138
Lampiran 6a	Jawaban Angket <i>Pretest</i> Kelas Kontrol .....	142
Lampiran 6b	Jawaban Angket <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen.....	145
Lampiran 7	Jawaban LKPD Materi Lup dan Proyektor .....	148
Lampiran 8a	Tabel Distribusi Z .....	150
Lampiran 8b	Tabel Distribusi T .....	151
Lampiran 8c	Tabel Distribusi F .....	152
Lampiran 10	Uji Normalitas dan Homogenitas <i>Pretest</i> kelas Eksperimen menggunakan <i>SPSS 24</i> .....	153
Lampiran 11	Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	154
Lampiran 12	Daftar Riwayat Hidup.....	159

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Era digital yang kian berkembang pesat seperti sekarang ini turut memberikan andil yang sangat besar untuk berbagai bidang dalam kehidupan, salah satunya ialah pendidikan. Apabila kita melihat peradaban di abad-21 sekarang. Maka di era ini, sistem pendidikan harus membekali peserta didik dengan keterampilan yang dapat membuatnya mampu mengikuti setiap perkembangan yang terus terjadi.<sup>1</sup> Berbagai upaya pun dilakukan dalam mewujudkan hal tersebut. Salah satunya yaitu dengan cara mengembangkan berbagai macam pendekatan dan metode pembelajaran yang dapat mengikuti perkembangan zaman serta upaya untuk mendukung pencapaian tujuan pendidikan seperti yang diharapkan diatas.<sup>2</sup>

Sudah banyak pendekatan yang dikembangkan di era sekarang ini, namun upaya yang penting yaitu meningkatkan kualitas pendidikan salah satunya dengan pendekatan pembelajaran berbasis STEM.<sup>3</sup> Pendekatan STEM dibentuk oleh *National Science Foundation* pada tahun 1990 dan merupakan keputusan

---

<sup>1</sup> Devi P Sudrajat. Potensi Pendidikan STEM untuk Membangun View Nature of Sains and Technology (VNST) Calon Guru Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol 4, No. 1. (2020), h. 32.

<sup>2</sup> Ariani, L., Sudarmin., & Nurhayati, S. Analisis Berpikir Kreatif pada Penerapan Problem Based Learning Berpendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol 13, No.1. (2019), h. 2308.

<sup>3</sup> Tiara Amalia, Skripsi: “Pengaruh Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematic) Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas XI Pada Mata Pelajaran Biologi di MAN 2 Bandar Lampung” (Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan, 2019), h. 13.

gabungan dari para ilmuwan, teknolog, insinyur, dan matematikawan yang harapannya dapat menciptakan suatu pembelajaran yang kuat dan lebih berpengaruh. STEM dianggap telah banyak mengungkapkan berbagai inovasi-inovasi terbaru yang sukses di bidang pedagogis seperti menghasilkan konteks pembelajaran yang memungkinkan adanya interaksi, tugas belajar peserta didik lebih nampak di kehidupan nyata, dan juga dapat memunculkan keuntungan pembelajaran yang paling nyata bagi diri peserta didik.<sup>4</sup>

Dewasa ini, pendidikan hanya dijadikan ajang untuk transfer ilmu saja tanpa ada penerapan dari ilmu yang telah dipelajari tersebut. Pendekatan STEM yang terintegrasi dari bidang sains, teknologi, teknik, dan matematika, diharapkan membuat peserta didik dapat terdorong untuk menerapkan ilmu pengetahuan bukan hanya sekedar memahaminya saja. Pembelajaran dengan menggunakan STEM memiliki banyak kelebihan antara lain, dapat diintegrasikan dengan model pembelajaran yang fleksibel, dapat menumbuhkan pengetahuan peserta didik dan mampu menciptakan solusi dalam memecahkan permasalahan yang selalu berubah-ubah di masa yang akan datang.<sup>5</sup> Keunggulan dari pendekatan STEM sendiri yaitu dapat membangun sebuah pemahaman tentang hubungan antara prinsip, konsep dan keterampilan dalam bidang tertentu. Pendekatan STEM juga akan memudahkan peserta didik agar dapat memahami setiap proses penyelidikan ilmiah, meningkatkan kolaborasi memecahkan masalah dan saling membantu

---

<sup>4</sup> Balawi, S., Khalaf, K., & Wesley G. H. Leveraging Pedagogical Innovation for STEM Education in the Middle East Context. *Journal of Khalifa University of Science, Technology, and Research*, 3, (2016), h. 5.

<sup>5</sup> White, W. D. What is STEM Education and Why is it Important. *Florida Association of Teacher Educators Journal*, 1, (2014), h. 7.

dalam populasinya. STEM juga akan meluaskan wawasan tentang pengetahuan ilmiah dan matematik, memajukan konstruksi pengetahuan aktif dan retensi dalam studi mandiri. Mengembangkan hubungan antara berfikir, melakukan dan belajar serta dapat menumbuhkan minat peserta didik dan partisipasi dalam belajar.<sup>6</sup>

Pada observasi awal yang peneliti lakukan di SMA Negeri 1 Gunung Meriah, banyak peserta didik yang belum mandiri dalam proses pembelajaran di kelas. Sehingga proses pembelajaran terlihat pasif, disebabkan oleh kurangnya rasa percaya diri dari peserta didik, saat tidak mengerti peserta didik tidak berani bertanya, saat ada praktikum di kelas peserta didik hanya diam dan hanya mengandalkan teman satu kelompok untuk bekerja. Tidak ada kemandirian dari peserta didik untuk bergerak melakukan tugas yang diberikan oleh guru saat pembelajaran sedang berlangsung.

Sehingga pada proses belajar mengajar harus dilihat sebuah model yang akan membuat peserta didik lebih muncul serta mandiri pada saat belajar mengajar sedang berlangsung. Model pembelajaran inkuiri bebas adalah salah satu inovasi dari pembelajaran yang membuat peserta didik dapat memperoleh pengetahuan lebih mendalam.<sup>7</sup> - Inkuiri bebas lebih menekankan peserta didik untuk bekerja sendiri baik dari merumuskan masalah hingga menemukan jawaban

---

<sup>6</sup> Indri Sari Utami, *dkk.* Pengembangan Stem-A (Science, Technology, Engineering, Mathematic and Animation) Berbasis Kearifan Lokal Dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*. Vol 6, (2017), h. 68.

<sup>7</sup> Pramita Sylvia Dewi, 'Perspektif Guru Sebagai Implementasi Pembelajaran Inkuiri Terbuka Dan Inkuiri Terbimbing Terhadap Sikap Ilmiah Dalam Pembelajaran Sains', *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 1.2 (2016), 179 <<https://doi.org/10.24042/tadris.v1i2.1066>>.

dari sebuah masalah, sehingga kemandirian peserta didik sangatlah diperhatikan dalam kegiatan pembelajarannya.<sup>8</sup>

Penelitian Tentang Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Hasil Belajar IPA Ditinjau dari Kemandirian Belajar Siswa telah dilakukan oleh beberapa peneliti, diantaranya Sinta Rahmayanti Safitri dan Widodo Budhi, yang menyatakan bahwa kelompok siswa yang menggunakan model pembelajaran inkuiri menunjukkan hasil belajar IPA dan kemandirian belajar siswa yang lebih tinggi dari pada kelompok siswa yang menggunakan model pembelajaran langsung.<sup>9</sup> Pada penelitian yang dilakukan oleh Nyoman Suarsana, dkk. Hasil penelitian ini menunjukkan Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing pada pembelajaran biologi dapat meningkatkan kemandirian belajar dan prestasi belajar biologi yang lebih tinggi dibandingkan dengan model pembelajaran langsung.<sup>10</sup> Selanjutnya hasil penelitian Virginia Ika, dkk. yang menyatakan bahwa model pembelajaran inkuiri dapat meningkatkan kemandirian belajar dan hasil belajar siswa.<sup>11</sup>

---

<sup>8</sup> S Jumini, 'Penggunaan Metode Open Inquiry Untuk Memperbaiki Kualitas Praktikum Elektronika Dasar', 4.1 (2013), h. 121–31.

<sup>9</sup> Sinta Rahmayanti, dkk., 'Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Hasil Belajar Ipa Ditinjau Dari Kemandirian Belajar Siswa', *Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, Volume 4 Nomor 2, (2017), h. 1

<sup>10</sup> I Nyoman Suarsana, dkk., 'Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemandirian Belajar Dan Prestasi Belajar Biologi', *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, Volume 9 Nomor 1, (2019), h. 40.

<sup>11</sup> Virginia Ika, dkk., 'Penerapan Inkuiri untuk Meningkatkan Kemandirian dan Hasil Belajar Siswa Kelas X Pemasaran 3 SMK Negeri 3 Surakarta', *Jurnal Pendidikan Bisnis dan Ekonomi*, Volume 4 nomor 1, (2018), h. 2

Perbedaan penelitian ini dengan ketiga penelitian sebelumnya adalah peneliti sebelumnya adalah peneliti sebelumnya menganalisis pengaruh inkuiri bebas terhadap kemandirian peserta didik pada pembelajaran biologi dan ekonomi, namun pada penelitian ini peneliti fokus pada mata pelajaran fisika dalam menerapkan konsep lup dan proyektor serta penerapan model inkuiri bebas akan dilaksanakan dengan pendekatan STEM.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Pengaruh Model Inkuiri Bebas Berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* terhadap Kemandirian Belajar Peserta Didik di SMA Negeri 1 Gunung Meriah”**.

#### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu: “Bagaimana pengaruh model inkuiri bebas berbasis STEM terhadap kemandirian belajar peserta didik pada materi alat-alat optik di SMA Negeri 1 Gunung Meriah?”

#### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model inkuiri bebas berbasis STEM terhadap kemandirian belajar peserta didik pada materi alat-alat optik di SMA Negeri 1 Gunung Meriah.

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

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada umumnya dan mata pelajaran Fisika untuk materi alat-alat optik pada khususnya. Adapun yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### 1. Manfaat teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan terhadap perkembangan ilmu pengetahuan khususnya bagi pendidikan mengenai pengembangan model inkuiri bebas berbasis STEM untuk meningkatkan kemandirian belajar peserta didik.

##### 2. Manfaat praktis

- a. Bagi peserta didik, sebagai tolak ukur tingkat kemandirian belajar peserta didik terhadap mata pelajaran Fisika pada materi alat-alat optik, memberikan pengalaman baru kepada peserta didik dalam memahami materi pembelajaran dengan merancang suatu proyek dan menciptakan produk yang kreatif dan inovatif.
- b. Bagi Sekolah, penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan dan rujukan bagi sekolah dalam perbaikan pembelajaran dan meningkatkan mutu pembelajaran khususnya mata pelajaran Fisika.
- c. Bagi Guru, penelitian ini merupakan masukan dalam memperluas wawasan dan pengetahuan guru tentang pendekatan model inkuiri bebas berbasis STEM sehingga dapat membantu peserta didik dalam

memahami materi pembelajaran dalam rangka meningkatkan kemandirian belajar pada mata pelajaran Fisika.

### 3. Bagi Peneliti

- a. Memberikan pengetahuan tentang pentingnya sebuah pemilihan pendekatan pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar.
- b. Sebagai ajang berfikir ilmiah untuk memahami secara kritis tentang permasalahan-permasalahan yang terjadi di sekolah khususnya di SMA Negeri 1 Gunung Meriah.

## E. Definisi Operasional

### a. Pendekatan STEM

STEM merupakan perpaduan dari 4 aspek kajian yaitu (a) *Science* yang akan mengkaji tentang dunia alam/sains, (b) *Technology* yang akan mengkaji tentang produk yang dibuat untuk memenuhi keinginan atau kebutuhan manusia, (c) *Engineering* yang akan mengkaji tentang proses desain yang digunakan untuk memecahkan masalah, dan (d) *Mathematics* yang akan mengkaji tentang bahasa dari bentuk, angka, dan jumlah.<sup>12</sup> Pada pembelajaran STEM bidang kajian yang dimaksud merupakan perpaduan pendekatan holistik agar peserta didik dapat mengumpulkan, menganalisis dan memecahkan suatu masalah yang sedang terjadi dalam kehidupan sehari-hari, serta mampu untuk mengaitkan hubungan antara suatu permasalahan dengan permasalahan lainnya.

---

<sup>12</sup> Sunardi & Hasanudin, Pengembangan Employability Skill Mahasiswa Vokasi Melalui Pembelajaran Stem-project Based Learning. *Jurnal semanTECH*, 3, 2019, h. 212.

## b. Model Pembelajaran Inkuiri Bebas (*Free Inquiry*)

Inkuiri adalah suatu rangkaian kegiatan pembelajaran yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, dan logis sehingga mereka dapat menemukan sendiri pengetahuan, sikap dan keterampilan sebagai wujud adanya perubahan perilaku. Sehingga pembelajaran inkuiri merupakan kegiatan pembelajaran yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki sesuatu (benda, manusia atau peristiwa) secara sistematis, kritis, logis, analitis sehingga mereka dapat merumuskan penemuannya dengan penuh percaya diri.<sup>13</sup>

Model inkuiri dapat dibedakan menjadi beberapa jenis yaitu inkuiri bebas, inkuiri terbimbing dan inkuiri modifikasi. Sedangkan klasifikasi model inkuiri terbagi menjadi 4 tingkatan dari yang paling bawah sampai yang paling atas yaitu inkuiri konfirmasi, inkuiri terstruktur, inkuiri terbimbing, dan inkuiri terbuka (inkuiri bebas).<sup>14</sup> Dalam penelitian ini peneliti menggunakan inkuiri bebas agar siswa berperan lebih aktif dan mandiri dalam pembelajaran.

Pembelajaran inkuiri bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah model inkuiri yang diadopsi dari, Sanjaya.<sup>15</sup> Model ini terdiri dari 6

---

<sup>13</sup> Nurdyansyah dan Eni Fariyarul Fahyuni, *Inovasi Model Pembelajaran Sesuai Kurikulum 2013*, (Nizamial Learning Center: Sidoarjo. 2016), h.135

<sup>14</sup> A T Mawati and others, *Strategi Pembelajaran* (Yayasan Kita Menulis, 2021) <<https://books.google.co.id/books?id=AIiwEAAAQBAJ>>.

<sup>15</sup> Sanjaya, Wina. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. (Kencana Prenada Media Group: Jakarta. 2008), h. 202.

tahap, (1) Orientasi, merupakan suatu proses dimana guru akan melakukan langkah awal untuk membentuk suasana atau iklim pembelajaran yang kondusif. (2) Merumuskan masalah, dalam tahap ini guru harus dapat membawa siswa pada sebuah persoalan yang mengundang rasa penasaran peserta didik yang kemudian akan membuat peserta tidak jawabannya. (3) Merumuskan hipotesis, setelah merumuskan masalah maka langkah selanjutnya yaitu merumuskan hipotesis yaitu jawaban sementara dari suatu permasalahan yang akan dikaji. Karena berupa jawaban sementara, hipotesis perlu untuk diuji kebenarannya. (4) Mengumpulkan data, yaitu tahap dimana siswa beraktifitas menyaring informasi yang dibutuhkan untuk menguji hipotesis yang telah diajukan. (5) Menguji hipotesis, yaitu aktifitas menentukan jawaban yang dianggap diterima sesuai dengan data atau informasi yang telah diperoleh berdasarkan pengumpulan data yang telah didapatkan. (6) Merumuskan kesimpulan, yaitu proses mendeskripsikan temuan yang telah diperoleh berdasarkan hasil dari pengujian hipotesis.<sup>16</sup>

#### c. Kemandirian Belajar

Pada prinsipnya kemandirian belajar (*Self Regulated Learning*) merupakan kemampuan untuk melakukan pengontrolan perilaku diri sendiri terhadap suatu situasi tertentu. Nilai pengaturan SRL akan dibuat berdasarkan keyakinan dan juga kemampuan diri sendiri. Di dalam situasi akademis, SRL dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan siswa untuk mengatasi berbagai kesulitan belajar yang sedang ataupun yang akan

---

<sup>16</sup> Sanjaya., *Strategi Pembelajaran...*, h. 202.

dihadapi oleh peserta didik tersebut. SRL adalah suatu konsep mengenai bagaimana seseorang dapat menjadi pengelola dirinya sendiri dalam kegiatan belajar. Beberapa pendapat para ahli yang mengatakan bahwa SRL merupakan suatu usaha aktif yang dapat dilakukan oleh peserta didik untuk peningkatan prestasi belajar dengan menggunakan kemampuan metakognisi, motivasi dan mengoptimalkan fungsi perilaku dengan merekayasa lingkungan untuk menunjang kegiatan belajar.<sup>17</sup> Adapun indikator kemandirian belajar antara lain: (a) Siswa dapat bertanggungjawab dalam belajar, (b) Percaya pada kemampuan yang dimiliki dalam diri sendiri, (c) Memiliki motivasi untuk bertindak dan mengerjakan suatu hal yang berasal dari individu, (e) Tidak bergantung pada orang lain dalam mengerjakan sesuatu, (d) Bertanggung jawab untuk menyelesaikan suatu tugas yang telah dimulai, (e) Aktif dan kreatif dalam belajar, (f) Mampu memecahkan problem belajar, (g) Kontinu dalam belajar artinya harus terus memotivasi dirinya untuk terus belajar, (h) Ingin mencapai prestasi yang memuaskan, (i) Selalu memiliki gagasan baru.<sup>18</sup>

d. Alat-alat Optik (Lup dan Proyektor)

Alat-alat optik merupakan salah satu materi pembelajaran Fisika yang dapat menggunakan pembelajaran berbasis proyek. Dalam Kurikulum Nasional dijelaskan bahwa Kompetensi Dasar (KD) 4.11 yaitu membuat

---

<sup>17</sup> Wira Suciono, *Berfikir Kritis (Tinjauan melalui Kemandirian Belajar, Kemampuan akademik dan Efikasi Diri)*. (Jawa Barat: Penerbit Adab, 2021), h. 2.

<sup>18</sup> Wiwik Suciati. *Kiat Sukses Melalui Kecerdasan Emosional dan Kemandirian Belajar*. (Bandung: CV. Rasi Terbit, 2016), h. 9.

karya yang menerapkan prinsip pemantulan dan/atau pembiasan pada cermin dan lensa. Berdasarkan KD tersebut, peserta didik dituntut membuat suatu produk.

Optik merupakan alat bantu penglihatan yang sangat penting bagi manusia, salah satu alat optik terpenting adalah mata. Sedangkan bagian utama dari mata yang berhubungan dengan optik yaitu lensa mata. Selain mata, ada beberapa alat optik lain yang berfungsi sebagai alat bantu pengamatan mata supaya dapat melihat lebih jelas, misalnya kacamata, kamera foto, lup, mikroskop, teleskop, periskop, dan lain-lain. Namun untuk penelitian ini peneliti hanya akan berfokus pada materi alat-alat optik dengan sub judul "Lup dan Proyektor"<sup>19</sup>

Lup atau sering disebut kaca pembesar (atau sebagian orang menyebutnya suryakanta) adalah lensa cembung yang berfungsi untuk melihat benda-benda kecil sehingga tampak lebih jelas dan besar. Terdapat 3 kasus perbesaran angular sebuah lup yaitu: (1) Perbesaran lup untuk mata berakomodasi pada jarak  $x$ , (2) Perbesaran lup untuk mata berakomodasi maksimum, (3) Perbesaran lup untuk mata tidak berakomodasi.

Proyektor adalah sebuah alat optik untuk menampilkan gambar di sebuah layar proyeksi untuk permukaan yang serupa. Proyektor dalam penelitian ini akan dirancang oleh peserta didik dengan menggunakan kaca pembesar yang berfungsi sebagai lensa yang akan memperbesar obyek suatu benda serta mengfokuskan obyek benda yang akan diambil.

---

<sup>19</sup> Hesty P. Utami. *Mengenal Cahaya dan Optik*. (Ganeca Exact: Bekasi, 2007), h. 1.

## F. Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan sebuah praduga sementara dari sebuah fakta yang sedang diteliti, yang sebelumnya harus dibuktikan kebenarannya.<sup>20</sup> Hipotesis penelitian merupakan jawaban sementara atas rumusan masalah. Sehubungan dengan ini maka hipotesis pada penelitian ini yaitu: “Terdapat pengaruh model inkuiri bebas berbasis STEM terhadap kemandirian belajar peserta didik di SMA Negeri 1 Gunung Meriah. Adapun hipotesis statistik yang akan diuji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$H_0 : \rho = 0$  : Model inkuiri bebas berbasis STEM pada materi lup dan proyektor tidak berpengaruh terhadap kemandirian belajar siswa SMA Negeri 1 Gunung Meriah.

$H_1 : \rho > 0$  : Model Inkuiri Bebas berbasis STEM pada materi lup dan proyektor berpengaruh terhadap kemandirian belajar siswa SMA Negeri 1 Gunung Meriah.

---

<sup>20</sup> Nasir, Muhammad, *Metode Penelitian*, (Bogor: Graha Indonesia, 2005). h. 151.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Model Pembelajaran Inkuiri Bebas

Inkuiri berasal dari bahasa Inggris *to inquire* yang dapat didefinisikan sebagai proses berpartisipasi atau terlibat dalam bertanya dan menemukan jawaban atas pertanyaan ilmiah yang diajukan.<sup>21</sup> Pertanyaan ilmiah adalah pertanyaan yang mengarah pada aktivitas penyelidikan terhadap objek pertanyaan. Dengan kata lain, inkuiri adalah suatu proses untuk memperoleh dan menemukan informasi dengan cara mengamati atau bereksperimen untuk menemukan jawaban atau memecahkan masalah dengan cara bertanya dan mencari tahu.<sup>22</sup>

Inkuiri bebas merupakan rangkaian kegiatan pembelajaran yang akan melibatkan seluruh kemampuan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, terkait dengan suatu masalah sehingga mereka dapat merumuskan sendiri temuannya dengan percaya diri.<sup>23</sup> Model inkuiri merupakan model pembelajaran yang menitikberatkan pada aktivitas peserta didik dalam proses pembelajaran. Tujuan umum pembelajaran inkuiri adalah agar membantu peserta didik mengembangkan keterampilan berpikir intelektual dan keterampilan lain seperti mengajukan pertanyaan dan menemukan

---

<sup>21</sup> Istarani. *58 Model Pembelajaran Inovatif*. (Medan: Media Persada, 2016), h. 111.

<sup>22</sup> Kuhlthau, C. Guided Inquiry: School Libraries in the 21st Century. *School Libraries Worldwide Journal*, Vol 16, No 1, 2010, h. 20.

<sup>23</sup> Putra, dkk, The Development of Guided Inquiry Science Learning Materials to Improve Science Literacy Skill of Prospective MI Teachers. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5, (2016), h. 86.

jawaban yang bersumber dari keingintahuan mereka. Sehingga peserta didik di dalam proses belajar mengajar akan lebih mandiri dan terlibat aktif dalam proses pembelajaran yang sedang berlangsung. Dalam pembelajaran inkuiri diharapkan peserta didik secara maksimal terlibat langsung dalam proses kegiatan belajar, sehingga dapat meningkatkan kemampuan peserta didik tersebut dan mengembangkan sikap percaya diri yang dimiliki oleh peserta didik tersebut.<sup>24</sup>

Guru harus memberikan beberapa pengarahan dan bimbingan kepada peserta didik dalam melakukan kegiatan sehingga peserta didik yang berpikir kurang cepat atau peserta didik yang mempunyai intelegensi rendah tetap dapat mengikuti kegiatan yang sedang dilaksanakan sedangkan peserta didik yang mempunyai kemampuan berpikir tinggi tidak dapat menguasai kegiatan tersebut. Sehingga semua murid akan terlibat dalam proses belajar mengajar karena penting untuk membuat seluruh peserta didik agar dapat berpartisipasi bersama-sama guna mencapai tujuan dari pembelajaran itu sendiri.<sup>25</sup>

### **1. Langkah-langkah Kegiatan Model Pembelajaran Inkuiri Bebas**

Pada pembelajaran inkuiri bebas terdapat langkah-langkah yang harus dilakukan saat pembelajaran tersebut berlangsung yaitu:<sup>26</sup>

---

<sup>24</sup> Lewis, E. S. & Lewis, E. J. Departing from Lectures: An Evaluation of a Peer-Led Guided Inquiry Alternative. *Journal of Chemical Education Research*, Vol 82, 2005, h, 135.

<sup>25</sup> Irit Sadeh dan Michal Zion, The Development of Dynamic Inquiry Performances within an Open Inquiry Setting: A Comparison to Guided Inquiry Setting, *Journal Of Research In Science Teaching*, Vol 46, No. 10, 2009, h, 1138.

<sup>26</sup> Sanjaya, Wina. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. (Kencana Prenada Media Group: Jakarta. 2008), h, 202

- a. Menemukan obyek pengamatan, merupakan suatu proses dimana guru akan melakukan langkah awal untuk membentuk situasi atau iklim pembelajaran yang kondusif. Setelah itu siswa akan melihat masalah yang sudah ada pada masalah yang diberikan oleh guru.
- b. Menunjukkan keingintahuan, merumuskan pertanyaan dari pengetahuan awal, dalam tahap ini guru harus membawa peserta didik pada sebuah persoalan yang mengundang rasa penasaran peserta didik yang kemudian akan mencari jawabannya.
- c. Pengajuan penjelasan berdasarkan dugaan awal (hipotesis), setelah merumuskan masalah maka langkah selanjutnya yaitu merumuskan hipotesis yaitu jawaban sementara dari suatu masalah yang akan dikaji. Karena berupa jawaban sementara, hipotesis harus untuk diuji kebenarannya.
- d. Merencanakan dan melakukan penyelidikan sederhana, mendesain produk dan membuat bahan-bahan yang dibutuhkan untuk membuat produk. Sehingga setelah terkumpul bahan - bahannya dapat dilanjutkan dengan mengumpulkan informasi untuk merancang produk.
- e. Mengumpulkan data, yaitu tahap dimana peserta didik beraktifitas menyaring informasi yang diperlukan untuk menguji hipotesis yang telah diajukan.

- f. Memberikan penjelasan berdasarkan bukti yang telah diperoleh untuk menguji hipotesis, yaitu aktifitas menentukan jawaban yang dianggap diterima sesuai dengan data atau informasi yang telah diperoleh dari pengumpulan data yang telah didapatkan.<sup>27</sup>
- g. Mempertimbangkan keterangan lain, mendengarkan informasi dari kelompok lain untuk dibandingkan dengan kelompok sendiri.
- h. Merumuskan kesimpulan, yaitu proses mendeskripsikan penemuan yang telah didapatkan hasil dari pengujian hipotesis..

## 2. Karakteristik Model Inkuiri Bebas

Inkuiri bebas dibagi ke dalam 6 karakteristik yang rinciannya sebagai berikut:<sup>28</sup>

- a. Peserta didik akan mengembangkan kemampuannya dalam melakukan sebuah observasi khusus untuk membuat sebuah inferensi.
- b. Objek sasaran belajar dalam model inkuiri bebas adalah proses pengamatan kejadian yang sedang terjadi.
- c. Guru hanya mengontrol apakah materi sudah tersedia dan peserta didik yang akan mencari materi yang tepat untuk pelajaran pada hari itu.

---

<sup>27</sup> Steve Olson and others, *Inkuiri Dan Standar-Standar Pendidikan Sains Nasional* (National Research Council, 2013). h, 9-11.

<sup>28</sup> I Putu Mudalara, 'Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Bebas Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Gianyar Ditinjau Dari Sikap Ilmiah', *Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 2.2 (2012), h, 5.

- d. Peserta didik mengajukan pertanyaan-pertanyaan dari materi yang sudah tersedia tanpa bimbingan dari guru
- e. Agar kelas dapat berfungsi sebagai laboratorium maka ketersediaan materi dan alat dan bahan sangatlah penting.
- f. Melalui kegiatan observasi dan interferensi serta interaksi satu peserta didik dengan yang lainnya membuat pembelajaran lebih bermakna..



### 3. Tahapan Model Pembelajaran Inkuiri Bebas

Pada penelitian ini, tahapan pembelajaran inkuiri bebas yang akan digunakan dimodifikasi dari Wina Sanjaya dan Steve Olson. Tahapan pembelajaran inkuiri adalah sebagai berikut:<sup>29</sup> -

**Tabel 2.1** Integrasi Model Pembelajaran Inkuiri Bebas Berbasis STEM Terhadap Kemandirian Belajar Peserta Didik<sup>31</sup>

No	Tahap	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta didik	Kesesuaian dengan Pendekatan STEM	Aspek Kemandirian Belajar
1.	Fase behadapan dengan masalah	Mengemukakan konteks situasi masalah yang dapat memotivasi siswa untuk menemukan rumusan masalah tentang alat-alat optik.	Siswa memperhatikan dan menyimak serta merumuskan masalah.	<b>Pengamatan (<i>Observe</i>)</b> Peserta didik termotivasi melakukan pengamatan terhadap berbagai fenomena/isu yang terdapat di dalam lingkungan kehidupan sehari-hari yang memiliki keterkaitan dengan konsep sains dalam pembelajaran yang sedang dibahas.	<b>Penyelidikan (<i>Inkuiri</i>)</b> Indikator kemandirian belajar: 1) Inisiatif untuk memecahkan masalah yang diberikan guru 2) Inisiatif membuat hipotesis
2.	Fase merumuskan pertanyaan dari pengetahuan awal	Mengamati dan membimbing siswa untuk menjawab keingintahuan siswa pada masalah yang diberikan siswa.	Menunjukkan keingintahuan, merumuskan pertanyaan untuk menjawab keingintahuannya.		
3.	Fase pengumpulan data pengujian	1) Meminta siswa untuk berusaha	1) Bertanya kepada guru untuk		

<sup>29</sup> Sanjaya, Wina. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. (Kencana Prenada Media Group: Jakarta. 2008), h, 203

<sup>31</sup> Steve Olson and others, *Inkuiri Dan Standar-standar Pendidikan Sains Nasional* (National Research Council, 2013). h, 9-11.

		<p>mengumpulkan informasi sebanyak banyaknya sesuai dengan masalah yang dihadapi.</p> <p>2) Menyiapkan informasi yang diperlukan siswa.</p> <p>3) Menjawab pertanyaan siswa (terbatas pada jawaban ya atau tidak).</p> <p>4) Menetapkan hipotesis dari jawaban siswa untuk dikaji lebih lanjut.</p>	<p>menggal informasi terkait dengan permasalahan yang dihadapi.</p> <p>2) Melakukan diskusi kelompok untuk merumuskan hipotesis.</p> <p>3) Menyampaikan hipotesis.</p>		
4.	Fase pengumpulan data dalam kegiatan eksperimen	<p>1) Meminta siswa untuk menyiapkan alat/ bahan untuk eksperimen, sesuai dengan alat/ bahan yang terdapat pada pamanduan praktikum (LKPD).</p> <p>2) Meminta siswa</p>	<p>1) Menyiapkan alat dan bahan bersama kelompoknya sesuai dengan LKPD.</p> <p>2) Secara berkelompok melakukan eksperimen.</p> <p>3) Bertanya tentang</p>	<p><b>Langkah ide baru (New idea)</b></p> <p>Peserta didik mengamati dan mencari informasi tambahan mengenai berbagai fenomena atau isu yang berhubungan dengan topik sains yang dibahas, setelah itu</p>	<p><b>Analisis</b></p> <p>Indikator kemandirian belajar:</p> <p>Bertanggung jawab dalam merancang desain percobaan</p>

		<p>untuk merancang dan melakukan eksperimen sesuai petunjuk pada LKPD yang dirancang siswa sendiri.</p> <p>3) Membimbing proses eksperimen dengan cara menjawab pertanyaan-pertanyaan siswa yang sifatnya mengarahkan siswa untuk sampai pada pengujian hipotesis melalui pertanyaan penuntun.</p>	<p>masalah dan proses eksperimen yang dilakukan.</p> <p>4) Menjawab pertanyaan yang disampaikan oleh guru.</p>	<p>peserta didik memikirkan ide baru dari informasi yang ada. Pada langkah ini peserta didik memerlukan kemahiran dalam menganalisis, berfikir kritis dan kreatif.</p>	<p><b>Analisis</b> Indikator kemandirian belajar: Menyajikan data hasil percobaan secara mandiri</p>
5.	Fase formulasi penjelasan	<p>1) Melalui diskusi kelas guru meminta siswa untuk mengemukakan simpulan yang mereka peroleh.</p> <p>2) Meminta siswa</p>	<p>1) Menganalisis data untuk memuat simpulan</p> <p>2) Memberikan tanggapan terhadap simpulan kelompok lainnya.</p> <p>3) Menjawab</p>	<p><b>Langkah inovasi (Innovation)</b> Peserta didik menguraikan hal-hal apa saja yang harus dilakukan agar ide yang telah dihasilkan pada langkah ide baru</p>	

		<p>untuk membandingkan hasil yang mereka peroleh dengan hasil yang diperoleh oleh kelompok lain dan memberikan tanggapan terhadap simpulan kelompok lain</p> <p>3) Mengarahkan diskusi dengan cara mengklarifikasi terhadap simpulan yang salah atau yang belum sempurna.</p> <p>4) Memberikan pertanyaan-pertanyaan untuk membimbing siswa pada pemecahan masalah.</p>	<p>pertanyaan guru berdasarkan data hasil eksperimen</p> <p>4) Menanyakan hal-hal yang dianggap belum jelas</p>	<p>sebelumnya dapat diaplikasikan.</p>	
6	Analisis proses inkuiri	1) Meminta siswa menganalisis pola-pola penemuan	a. Secara berkelompok menganalisis	<b>Langkah kreasi (Creativity)</b> Peserta didik	<b>Inferensi</b> Indikator kemandirian belajar:

		kelompoknya mereka, serta mengaitkan dengan teori-teori yang ada untuk menganalisis kembali pertanyaan yang telah disampaikan pada fase berhadapan dengan masalah. 2) Memberikan tes untuk mengetahui seberapa jauh pemahaman siswa terhadap materi yang telah dipelajarinya.	penemuannya dan mengaitkannya dengan teori yang ada untuk menganalisis kembali pertanyaan yang telah disampaikan pada fase berhadapan dengan masalah. b. Mengerjakan tes yang diberikan oleh guru.	melaksanakan semua saran dan pendapat hasil diskusi mengenai ide yang dapat diaplikasikan.	1) Berinisiatif untuk menemukan konsep atau teori hasil pengamatan 2) Bertanggung jawab dalam membuat kesimpulan 3) Bertanggung jawab untuk mencocokkan kesimpulan dengan hipotesis
7.	Mengkomunikasikan hasil percobaan (presentasi)	Membimbing peserta didik untuk mengkomunikasikan temuan dan cara penjelasannya	Mengkomunikasikan hasil dari proyek yang sudah dibuat.	<b>Langkah nilai (Society)</b> Peserta didik dari ide yang dihasilkan peserta didik berupa sebuah nilai yang dapat bermanfaat bagi kehidupan sosial.	<b>Argumentasi</b> Indikator kemandirian belajar: Bertanggung jawab untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan teori hasil percobaan

#### 4. Kelebihan dan Kelemahan Model Pembelajaran Inkuiri Bebas

Keuntungan yang akan didapatkan peserta didik di dalam penggunaan inkuiri bebas, menurut pendapat beberapa ahli (Bruner dalam Sund dan Trowbridge (1973), Sanjaya (2006), Opara, et. al. (2011)) dapat disimpulkan bahwa kelebihan model pembelajaran inkuiri antara lain:<sup>32</sup>

- 1) Pembelajaran bersifat *student centered*,
- 2) Membangun *self-concept*,
- 3) Mengembangkan kemampuan/talenta,
- 4) Memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengasimilasi dan akomodasi informasi,
- 5) Pembelajaran lebih bermakna,
- 6) Menghindari pembelajaran yang hanya bersifat verbal.

Selain itu, dalam penggunaan inkuiri bebas mempunyai beberapa kelemahan antara lain:<sup>33</sup>

- 1) Sulit untuk mengontrol kegiatan dan keberhasilan siswa,
- 2) Sulit dalam merencanakan pembelajaran sebab terbentur dengan kebiasaan siswa dalam proses pembelajaran,
- 3) Kegiatan pembelajaran diperlukan waktu yang lebih lama.

---

<sup>32</sup> Nita Depit Setyani, Suparmi, and Suswanto, 'Kemampuan Berpikir Analitis Mahasiswa Dalam Pembelajaran Menggunakan Model Inkuiri Bebas', *Seminar Nasional Pendidikan Fisika*, 2017, h. 54–59.

<sup>33</sup> Nita Depit Setyani, *Seminar Nasional Pendidikan Fisika*.....h. 59.

## B. Konsep Pembelajaran STEM

Pembelajaran STEM dirancang oleh *National Science Foundation* yang merupakan perpaduan dari *Science* (kajian tentang dunia alam), *Technology* (kajian produk yang dibuat untuk memenuhi keinginan atau kebutuhan manusia), *Engineering* (proses desain yang digunakan untuk memecahkan masalah), dan *Mathematics* (bahasa dari bentuk, angka, dan jumlah). Pada pembelajaran STEM bukan hanya pengelompokan bidang kajian, tetapi juga merupakan perpaduan serta pendekatan yang menyeluruh untuk memecahkan sebuah masalah.<sup>34</sup>

Pendekatan STEM dalam kegiatan pembelajaran terdiri dari 4C yaitu *creativity*, *critical thinking*, *collaboration*, dan *communication* yang dengan adanya penerapan dari 4 aspek ini, diharapkan peserta didik dapat menemukan solusi inovatif dari berbagai masalah yang muncul dan dapat dihadapi secara nyata serta dapat menyampaikannya dengan baik.<sup>35</sup> Pembelajaran menggunakan STEM juga dapat membantu peserta didik dalam memecahkan masalah dan menarik kesimpulan dari pembelajaran sebelumnya dengan mengaplikasikannya melalui sains, teknologi, teknik dan matematika. Dengan adanya pembelajaran STEM juga akan memberikan peserta didik ransangan untuk belajar dan berfikir lebih keras untuk menyelesaikan suatu masalah baik menerapkan ide dari materi yang telah dipelajari maupun membuat produk dari konsep yang sudah dipelajari.

STEM memiliki pengertian pengajaran dan pembelajaran yang berkaitan dengan bidang sains, pengkajian tentang fenomena alam yang melibatkan

---

<sup>34</sup> Sunardi & Hasanudin, Pengembangan Employability Skill Mahasiswa Vokasi Melalui Pembelajaran Stem-project Based Learning. *Jurnal semanTECH*, 3, 2019, h. 212.

<sup>35</sup> Diyah dkk, (2018). Implementasi LKS dengan Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan*, Vol 4 No.2, 2018, h. 202.

observasi dan pengukuran sebagai wahana untuk menjelaskan secara objektif perihal alam yang selalu berubah. *Teknologi* yang akan merujuk pada inovasi yang dilakukan manusia untuk memodifikasi alam agar dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan manusia, sehingga membuat kehidupan lebih nyaman, mudah dan aman. *Engineering* ialah pengetahuan dan keterampilan untuk memperoleh dan menerapkan pengetahuan ilmiah yang sudah dipelajari, ekonomi, sosial, serta praktis untuk merancang dan mengkonstruksi mesin, peralatan, sistem, material, dan proses yang bermanfaat bagi manusia secara ekonomis dan ramah lingkungan. Selanjutnya, matematika berkaitan dengan pola-pola dan hubungan-hubungan, dan menyediakan bahasa untuk teknologi, sains, dan rekayasa.<sup>36</sup>

Proses dalam pembelajaran berbasis STEM terdiri atas empat aspek disiplin yaitu : (a) *Science*, merupakan pelajaran yang dikaitkan dengan ilmu alam (b) *Technology* yang mengaitkan dengan teknologi dengan sains yang biasanya dihubungkan dengan teknologi modern seperti saat ini yang dibuat oleh manusia yang perkembangannya sangat pesat (c) *Engineering* ini mengoperasikan atau mendesain dengan tahapan yang benar sehingga dapat memecahkan permasalahan sehingga bermanfaat bagi manusia (d) *Mathematics*, dapat mengembangkan inovasi dari teknologi dan dapat menghasilkan bahasa ilmu eksak dalam sains, teknologi dan teknik. <sup>37</sup>

---

<sup>36</sup> Marrero, E. M., dkk, What is STEM Education. *Global Education Review Journal*, 1, 2014, h. 4.

<sup>37</sup> James D. B. & Matthew T. M. Understanding STEM Education and Supporting Students Through Universal Design for Learning. *Teaching Exceptional Children Journal*, 45, 2013, h. 9.

STEM bukan hanya pendekatan pembelajaran yang terintegrasi secara terpisah, tetapi juga dapat mengembangkan pendekatan sains, teknologi, teknik dan matematika sehingga memecahkan permasalahan kehidupan sehari-hari. Perbedaan STEM dengan pendekatan pembelajaran sains yang lain adalah bagaimana peserta didik dapat memecahkan permasalahan kehidupan yang nyata dengan menerapkan metode ilmiah.<sup>38</sup>

Selain itu, STEM sebagai *trend* yang sedang digalakkan dalam dunia pendidikan, telah menjadi pendekatan dalam mengatasi permasalahan di dunia nyata dengan membimbing pola pikir peserta didik, sehingga siswa dapat berfikir seperti insinyur dan ilmuwan. Melalui STEM, peserta didik juga akan dituntut untuk menjadi pemecah masalah, penemu, inovator, membangun kemandirian, berpikir logis, melek teknologi, dan mampu menghubungkan STEM dengan dunia kerjanya. Sehingga STEM sangat cocok digunakan dalam pembelajaran dan sesuai dengan tujuan dari pendidikan yaitu untuk membentuk generasi yang ilmunya dapat bermanfaat bagi masyarakat.

---

<sup>38</sup> Saxton, E. dkk. (2013). A Common Measurement System For K-12 STEM Education: Adopting An Educational Evaluation Methodology that Elevates theoretical Foundations and Systems Thinking. *Journal of Seismology and Earthquake Engineering*, 5, 1-18.

Langkah-langkah dalam pendekatan pembelajaran STEM adalah sebagai berikut:<sup>39</sup>

1) Langkah Pengamatan (*Observe*)

Peserta didik termotivasi untuk melakukan pengamatan terhadap berbagai fenomena/masalah yang terdapat di lingkungan kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep sains dalam pembelajaran yang sedang dibahas. Pada langkah ini peserta didik harus memiliki kemandirian untuk mencari fenomena tersebut.

2) Langkah Ide Baru (*New Idea*)

Peserta didik mengamati dan mencari informasi tambahan tentang berbagai fenomena atau masalah yang berkaitan dengan topik sains yang akan dibahas, setelah itu peserta didik harus memikirkan ide-ide baru dari informasi yang telah dicari. Pada langkah ini, peserta didik membutuhkan keterampilan dalam menganalisis dan berfikir kritis serta tekad yang kuat untuk dapat memecahkan masalah.

3) Langkah Inovasi (*Innovation*)

Peserta didik diminta untuk mendeskripsikan hal-hal apa saja yang harus dilakukan agar ide yang telah dihasilkan pada langkah ide baru sebelumnya dapat diterapkan dengan inovasi tersebut, peserta didik akan berfikir kreatif untuk mewujudkan ide yang telah dibuat sebelumnya.

---

<sup>39</sup> Nidaul Khairiah. *Pendekatan Science, Tecnology, Engineering, dan Mathematics (STEM)*. (Medan: Spasi Media, 2019), h, 23.

#### 4) Langkah Kreasi (*Creativity*)

Langkah ini merupakan implementasi dari semua saran dan pendapat yang telah diperoleh peserta didik dari hasil diskusi tentang ide yang dapat diterapkan.

#### 5) Langkah Nilai (*Society*)

Langkah terakhir yang harus dimiliki dan dipikirkan oleh peserta didik dari ide-ide yang dihasilkan peserta didik dalam bentuk nilai yang dapat berguna bagi kehidupan sosial.

### C. Kemandirian Belajar

#### 1. Pengertian Kemandirian Belajar

Kemandirian dalam bahasa Indonesia berasal dari kata mandiri yang memiliki arti suatu keadaan dimana seseorang dapat berdiri sendiri dan tidak bergantung kepada orang lain. Sedangkan di dalam referensi bahasa asing, kemandirian sering disebut dengan *autonomy*.<sup>40</sup> Jika dikaitkan dalam proses belajar maka mereka dapat mengatur diri sendiri dan tidak mudah menggantungkan diri pada orang lain dalam mengerjakan suatu tugas yang diberikan kepadanya.

Pada hakikatnya kemandirian belajar (*Self Regulated Learning*) merupakan kemampuan seorang individu untuk mengontrol perilaku diri sendiri terhadap suatu situasi tertentu. Nilai pengaturan SRL dibuat berangkat dari keyakinan bahwa setiap individu mempunyai kemampuan

---

<sup>40</sup> Muhammad Sobri. *Kontribusi Kemandirian dan Kedisiplinan Terhadap Hasil Belajar*. (Guepedia: Indonesia, 2020), h. 7.

diri sendiri. Di dalam situasi akademis, SRL sendiri dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan siswa dari berbagai aspek. Misal dalam mengatasi berbagai kesulitan belajar yang dihadapi. Para pakar teori SRL memandang belajar merupakan suatu proses yang bersifat multiaspek yang mencakup aspek personal (kognitif dan afektif/emosional), perilaku (*behavioral*), dan kontekstual. Hal ini berarti SRL bukanlah merupakan sebuah manifestasi tunggal dari aspek kepribadian itu sendiri, namun merupakan sebuah sinergi dari berbagai aspek kepribadian yang secara kompleks terlibat dalam proses belajar, serta konteks yang melingkupinya.<sup>41</sup>

Berdasarkan uraian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa kemandirian belajar adalah sebuah sikap dan perilaku seorang individu yang mandiri dalam arti mengatur diri sendiri dan tidak berpangku tangan bergantung kepada orang lain dalam menyelesaikan tugas yang telah dibebankan kepadanya, serta bertanggung jawab dalam menyelesaikan tugasnya dengan disiplin.

## 2. Karakteristik Kemandirian

Abdullah yang dikutip Eti Nurhayati menyatakan bahwa di dalam kemandirian terdapat beberapa karakteristik yaitu;<sup>42</sup>

- a. Kemandirian belajar memandang pembelajar sebagai *manager* dan pemilik tanggung jawab proses pembelajaran mereka sendiri dengan mengintegrasikan *self management*, seperti mengatur jadwal,

---

<sup>41</sup> Wira Suciono, *Berfikir Kritis (Tinjauan melalui Kemandirian Belajar, Kemampuan akademik dan Efikasi Diri)*. (Jawa Barat: Penerbit Adab, 2021), h. 3.

<sup>42</sup> Eti Nurhayati, *Psikologi Pendidikan Inovatif*. (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2016), h. 147.

menentukan cara memilih sumber, dan melaksanakan pembelajaran dengan *self monitoring* seperti memantau, mengevaluasi, dan mengatur strategi pembelajaran

- b. Kemauan dan motivasi berperan penting dalam memulai, memelihara dan melaksanakan proses pembelajaran
- c. Kendali belajar bergeser dari para guru kepada pembelajar. Pembelajar mempunyai banyak kebebasan untuk menentukan tujuan apa yang hendak dicapai dan apa manfaat baginya dari materi yang telah dipelajari.
- d. Dalam belajar mandiri memungkinkan mentransfer pengetahuan konseptual ke situasi baru, menghilangkan pemisah antara pengetahuan di sekolah dengan realitas kehidupan..

Kemandirian sangat diperlukan siswa dalam proses belajar mengajar karena kemandirian merupakan sikap dan perilaku yang terbentuk akibat rancangan proses belajar yang memandirikan pembelajar, bukan suatu sikap yang muncul secara tiba-tiba tanpa adanya proses belajar mengajar.

### 3. Macam-macam Kemandirian

Kemandirian merupakan hal yang sangat penting, dan harus dimiliki oleh setiap anak, namun banyak diri orang tua maupun guru yang luput darinya. Seorang anak yang masih bergantung kepada orang lain disaat ada anak-anak yang sebaya dengannya sudah dapat menyelesaikan tugasnya secara mandiri, akan merasa kurang percaya diri dan mudah dipengaruhi oleh orang lain, atau bisa disebut tidak dapat mengambil keputusan sendiri.

Berdasarkan klasifikasinya terdapat 3 macam kemandirian yang dapat dilihat dari individu, antara lain:<sup>43</sup>

a. Kemandirian Emosional

Seorang remaja dikatakan mencapai kemandirian emosional, apabila sudah bisa mengontrol emosionalnya, dan remaja pun sudah bisa menentukan mana yang baik bagi dirinya dan mana yang buruk bagi dirinya, begitu juga dalam proses belajar, remaja dapat menumbuhkan memotivasi pada dirinya pada saat belajar, namun semua itu tidak lepas daripada kemandirian emosionalnya. Contohnya, ada siswa yang pernah dimarahi oleh gurunya karena membuat tugas di dalam kelas yang seharusnya dikerjakan di rumah, tapi siswa tersebut sejak saat itu malahan malas mengikuti pelajaran guru tersebut, karena pada saat peristiwa tersebut remaja tidak dapat memahami emosional orang lain. Akhirnya ini berpengaruh kepada proses belajar mengajar di kelas yang membuat proses belajar mengajar kurang efektif.<sup>44</sup>

b. Kemandirian Perilaku

Kemandirian perilaku merupakan kapasitas seorang individu dalam menentukan sebuah pilihan dan mengambil sebuah keputusan. Remaja yang memiliki kemandirian perilaku bebas dari pengaruh pihak lain dalam menentukan sebuah pilihan dan keputusan. Tetapi bukan berarti remaja tersebut tidak perlu pendapat dari orang lain. Bagi remaja yang

---

<sup>43</sup> Wira Suciono, *Berfikir Kritis (Tinjauan melalui Kemandirian Belajar, Kemampuan akademik dan Efikasi Diri)*. (Jawa Barat: Penerbit Adab, 2021), h. 8-10.

<sup>44</sup> Wira Suciono, *Berfikir Kritis...* h. 9.

memiliki kemandirian perilaku yang memadai, pendapat/nasehat orang lain yang sesuai akan dijadikan sebagai dasar pengembangan alternatif pilihan untuk dipertimbangkan dalam pengambilan sebuah keputusan.<sup>45</sup>

Kemampuan remaja membuat suatu keputusan akan meningkat tinggi seiring dengan akhir usia sekolah lanjutan tingkat atas. Perkembangan ini membutuhkan sarana kognitif yang penting pada kemandirian perilaku yaitu kemampuan memandang lebih jauh ke depan terhadap suatu persoalan; kemudian mempertimbangkan risiko-risiko yang mungkin akan dihadapi atas keputusan yang akan diambil; mampu menghargai nasehat dan saran yang disampaikan dari pihak lain.<sup>46</sup>

### c. Kemandirian Nilai

Perkembangan kemandirian nilai mempersyaratkan perkembangan kemandirian emosional dan kemandirian perilaku. Oleh karena itu haruslah tercapai kemandirian emosional dan kemandirian perilaku barulah akan didapatkan kemandirian nilai. Kemandirian emosional akan membekali remaja dengan kemampuan untuk dapat melihat pandangan orangtua mereka secara lebih objektif, sedangkan kemandirian perilaku dapat menjadi bekal bagi remaja dalam upayanya mencari kejelasan serta nilai-nilai yang telah ditanamkan kepadanya. Oleh karena itu perkembangan kemandirian nilai berlangsung belakangan, umumnya pada masa remaja akhir atau dewasa muda.

---

<sup>45</sup> Wira Suciono, *Berfikir Kritis...* h.10.

<sup>46</sup> Wira Suciono, *Berfikir Kritis...* h.10.

Remaja akhir merupakan kesempatan bagi remaja untuk melakukan koreksi koreksi, penegasan kembali, dan menilai ulang terhadap keyakinan-keyakinan yang pernah didapatkannya dulu.

#### 4. Indikator Kemandirian

Kemandirian belajar dapat diartikan sebagai suatu bentuk belajar yang terpusat pada kreasi yang dibuat atau diciptakan oleh peserta didik dan kesempatan serta pengalaman penting bagi peserta didik tersebut sehingga peserta didik mampu, percaya diri, memotivasi diri sendiri dan sanggup belajar setiap waktu. Dengan kemandirian belajar tersebut peserta didik akan dapat mengembangkan nilai, sikap pengetahuan dan keterampilan-keterampilannya. Adapun indikator kemandirian belajar antara lain:<sup>48</sup>

- a. Siswa dapat bertanggungjawab dalam belajar
- b. Percaya pada kemampuan yang dimiliki dalam diri sendiri.
- c. Memiliki motivasi untuk bertindak dan mengerjakan suatu hal yang berasal dari individu.
- d. Tidak bergantung pada orang lain dalam mengerjakan sesuatu.
- e. Bertanggung jawab untuk menyelesaikan suatu tugas yang telah dimulai.
- f. Aktif dan kreatif dalam belajar
- g. Mampu memecahkan problem belajar

---

<sup>47</sup> Wira Suciono, *Berfikir Kritis...* h. 11.

<sup>48</sup> Wiwik Suciati. *Kiat Sukses Melalui Kecerdasan Emosional dan Kemandirian Belajar*. (Bandung: CV. Rasi Terbit, 2016), h. 9.

- h. Kontinu dalam belajar artinya harus terus memotivasi dirinya untuk terus belajar.
- i. Ingin mencapai prestasi yang memuaskan.
- j. Selalu memiliki gagasan baru.

Penugasan/proyek yang diberikan dalam pembelajaran menjadi sarana peserta didik untuk meningkatkan kemandirian belajarnya. Dengan adanya penugasan proyek. Peserta didik juga akan bersemangat dalam melakukan proyek tersebut karena mereka akan membuat suatu alat yang mereka anggap mustahil dibuat jika tidak menggunakan alat-alat elektronik yang canggih. Dengan adanya penugasan proyek ini juga mereka akan lebih percaya diri karena dapat membuat alat tersebut. Langkah sistematis ini dapat diwujudkan dalam bentuk rancangan kegiatan yang akan dilakukan.<sup>49</sup>

STEM adalah salah satu pendekatan yang akan membuat peserta didik mampu memecahkan problem secara mandiri. Septiani dalam Misfalla mengatakan bahwa Pendekatan STEM juga dapat melatih kognitif, keterampilan, maupun afektif dari peserta didik, selain itu peserta didik juga akan mempraktikkan secara langsung teori yang sudah mereka pelajari. Oleh karena itu, penerapan metode inkuiri terbimbing berbasis STEM sangat cocok untuk meningkatkan aspek afektif yang perlu dikembangkan oleh pendidik yaitu kemandirian belajar.<sup>50</sup>

---

<sup>49</sup> Sarah, Y., Rea, L., Yehudit, J. D., & MaryKay, O. Applications of Systems Thinking in STEM Education. *Journal of Chemical Education*, Vol 96, 2019, h. 2743.

<sup>50</sup> Misfalla Roudlo P. A. Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemandirian Belajar Melalui Model Pembelajaran Flipped Classroom dengan Pendekatan STEM. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*, 2020, h. 295.

## 5. Kisi-kisi Indikator Kemandirian

Berdasarkan aspek kemandirian belajar, berikut ini merupakan kisi-kisi indikator kemandirian belajar:

**Tabel 2.2** Kisi-kisi Indikator Kemandirian

No.	Aspek	Indikator
1.	Percaya diri	Tidak malu bertanya ketika menghadapi kesulitan dalam memahami materi pelajaran.
		Percaya pada kemampuan diri sendiri dalam belajar.
		Berusaha terbaik dalam belajar dan mengerjakan tugas-tugas yang dibebankan.
		Aktif dalam kegiatan belajar mengajar.
2.	Tanggung jawab	Mengerjakan tugas sekolah sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan oleh guru.
		Mengutamakan belajar daripada kegiatan lain.
		Berlaku jujur dalam mengerjakan latihan dan ulangan.
		Memperhatikan penjelasan guru dengan saksama
		Berfikir terlebih dahulu dalam mengambil keputusan dan memecahkan masalah tidak asal-asalan.
3.	Motivasi intrinsik	Mampu menikmati suasana belajar yang menyenangkan.
		Memiliki niat belajar yang berasal dari diri sendiri.
		Bekerja keras dalam belajar.
		Ingin mencapai prestasi yang memuaskan
		Tidak cepat mengeluh mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru.
4.	Kreatif dan inovatif	Berusaha latihan menjawab dengan baik dan benar.
		Mampu memecahkan problem belajar
		Melengkapi catatan apabila terdapat kekurangan.
		Membuat ringkasan materi pelajaran.

		Berusaha memikirkan gagasan baru saat pembelajaran berbasis praktikum
5.	Tidak bergantung pada orang lain	Berusaha mencari solusi sendiri apa bila mendapatkan kesulitan dalam mengerjakan tugas sekolah.
		Mengatasi masalah belajar dengan mempercayakan pada kemampuan sendiri.
		Belajar tanpa disuruh oleh orang lain.

Sumber: Modifikasi Wiwik Suciati, 2016 dan Muhammad Sobri, 2020.<sup>51</sup>

#### D. Materi Alat-alat Optik

Alat-alat optik merupakan salah satu materi pembelajaran Fisika yang dapat menggunakan pembelajaran berbasis proyek. Dalam Kurikulum Nasional dijelaskan bahwa Kompetensi Dasar (KD) 4.11 yaitu membuat karya yang menerapkan prinsip pemantulan dan/atau pembiasan pada cermin dan lensa. Berdasarkan KD tersebut, peserta didik dituntut membuat suatu produk.

Alat-alat optik menggunakan prinsip pemantulan dan pembiasan cahaya dalam proses kerjanya. Konsep pemantulan di jelaskan dalam firman Allah Subhanahuala Ta'ala, dalam Al-Qur'an surah QS Nuh (71): 16 yang berbunyi:

سِرَاجًا أَلْسَمَسَ وَجَعَلَ نُورًا فِيهِنَّ الْقَمَرَ وَجَعَلَ

AR - RANIRY

Artinya: Dan di sana Dia Menciptakan bulan yang bercahaya dan Menjadikan matahari sebagai pelita (yang cemerlang)?<sup>52</sup>

Secara teologis normatif Allah telah menciptakan bulan dan matahari sebagai sumber cahaya yang manfaatnya bisa dirasakan oleh seluruh makhluk

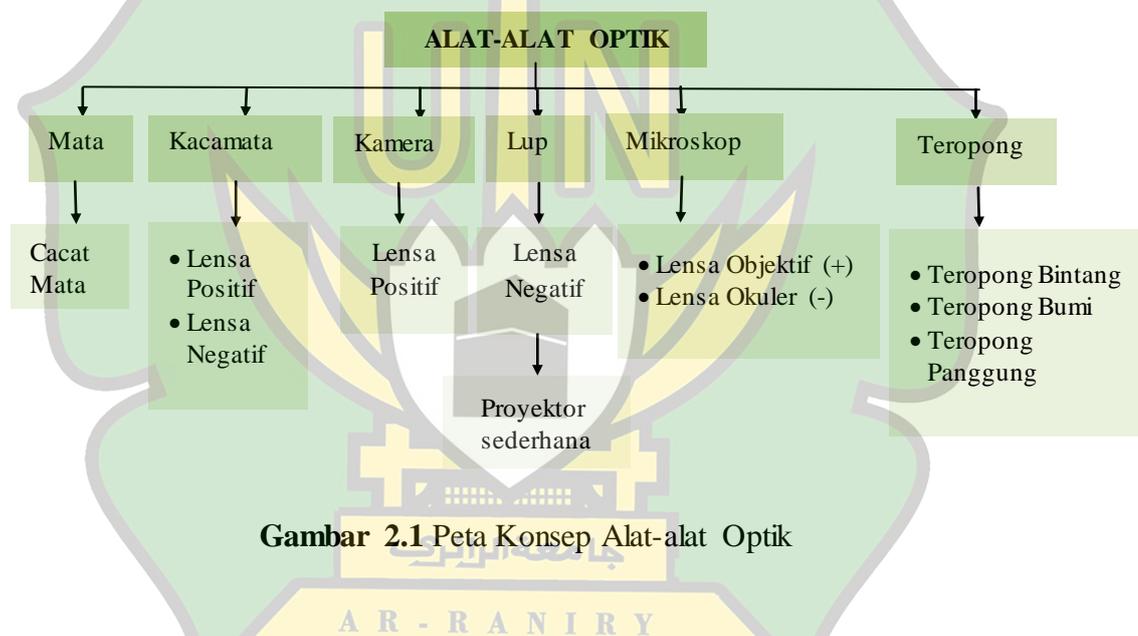
<sup>51</sup> M Sobri, *Kontribusi Kemandirian dan Kedisiplinan Terhadap Hasil Belajar* (Guepedia, 2020) <<https://books.google.co.id/books?id=7u1NEAAQBAJ>>.

<sup>52</sup> CV Penerbit Diponegoro, Al Quran QS Nuh/71:16.

hidup termasuk manusia. Manusia membutuhkan mata untuk melihat dan mata membutuhkan cahaya untuk dapat melihat suatu benda. Dengan mata kita dapat melihat indahnya ciptaan Tuhan. Mata termasuk ke dalam alat optik alami. Sedangkan dalam penelitian ini fokus materi yang akan dipelajari adalah alat-alat optik buatan yaitu lup dan proyektor.

### 1. Peta Konsep

Konsep alat-alat optik yang akan dipelajari di SMA kelas IX berdasarkan kurikulum 2013 adalah sebagai berikut:



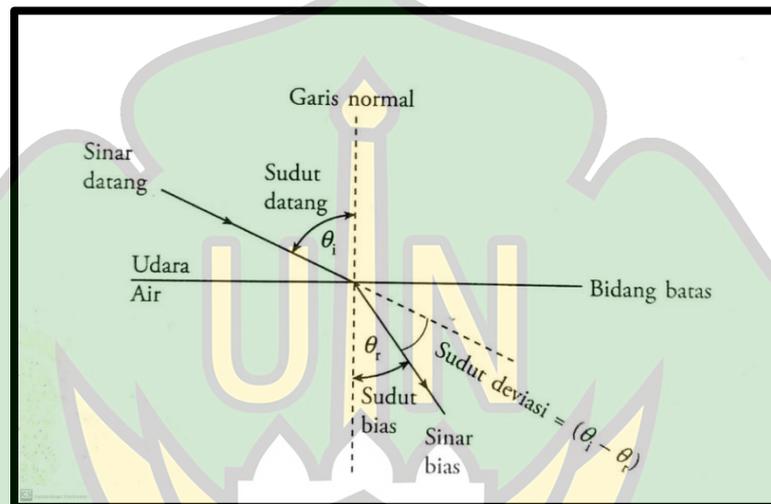
Gambar 2.1 Peta Konsep Alat-alat Optik

### 2. Konsep Dasar Pembiasan Cahaya

#### a. Hukum Snellius tentang Pembiasan

Seorang matematikawan asal Belanda, Willebrond Snellius (1580-1629) menemukan sebuah peristiwa pembiasan. Snellius berhasil menemukan dua hukum pembiasan yang sering didengar dengan hukum I Snellius dan hukum II Snellius sebagai berikut:

- (a) Hukum I Snellius berbunyi: sinar datang, sinar bias, dan garis normal terletak pada satu bidang datar.
- (b) Hukum II Snellius berbunyi: jika sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat, sinar akan dibelokkan mendekati garis normal.<sup>53</sup> (Gambar 2.2)



**Gambar 2.2** Sinar Datang dari Medium Kurang Rapat ke Medium Lebih Rapat Dibiaskan Mendekati Garis Normal<sup>54</sup>

### b. Persamaan Snellius dan Indeks Bias Mutlak

Ketika seberkas cahaya bergerak dari udara dengan sudut datang  $\theta_i$ , cahaya dibelokkan mendekati garis normal dengan sudut bias  $\theta_r$  di dalam air. Lambang dari indeks bias mutlak adalah  $n$ . Jadi, indeks bias mutlak  $n$  untuk cahaya yang merambat dari udara menuju ke suatu medium tertentu dinyatakan dengan persamaan.

$$n = \frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r} \dots \dots \dots (2.1)$$

<sup>53</sup>Marthen Kanginan, *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI*. (Jakarta: Erlangga, 2016), h. 513

<sup>54</sup>Marthen Kanginan, *Fisika Untuk SMA/MA ...*h. 514

### 3. Pembiasan Cahaya pada Lensa

Lensa adalah benda bening yang dibatasi oleh dua bidang lengkung. Dua bidang lengkung yang membentuk lensa dapat berbentuk silindris atau bola. Lensa silindris memusatkan cahaya dari sumber yang jauh pada suatu garis, sedangkan permukaan bola yang melengkung ke segala arah memusatkan cahaya dari sumber yang jauh pada suatu titik. Lensa tipis adalah lensa dengan ketebalan dapat diabaikan terhadap diameter kelengkungan lensa, sehingga sinar-sinar sejajar sumbu utama tepat difokuskan ke suatu titik, yaitu titik fokus.<sup>55</sup>

#### a. Jenis-Jenis Lensa

Garis yang menghubungkan pusat kedua pola yang membentuk permukaan lensa disebut sumbu utama lensa. Titik pada sumbu utama dapat dipusatkannya berkas-berkas sinar sejajar sumbu utama disebut titik fokus sumbu  $F_1$ , sedangkan jarak dari fokus ke pusat lensa disebut jarak fokus  $f$ . Kedua permukaan lensa belum tentu mempunyai jari-jari kelengkungan yang sama. Jarak fokus memiliki hubungan dengan jari-jari kelengkungan kedua permukaan lensa.<sup>56</sup>

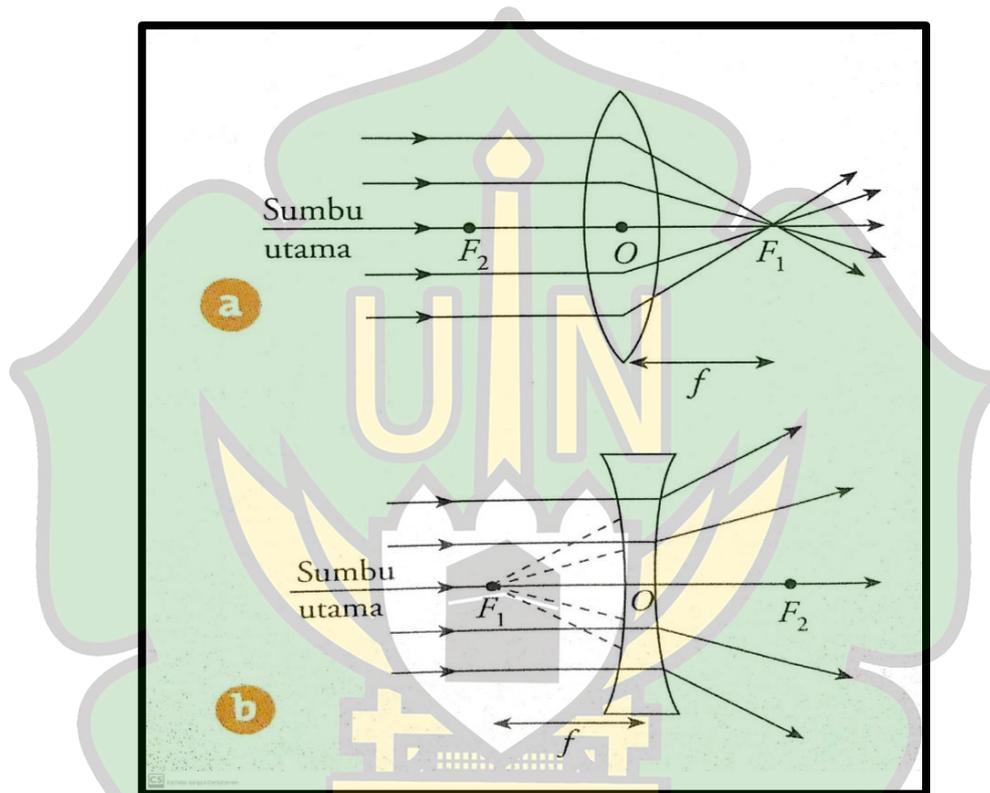
Ada dua jenis lensa, yaitu lensa cembung dan lensa cekung. Lensa cembung (*konveks*) memiliki bagian tengah lebih tebal dari pada bagian tipisnya. Sinar-sinar bias pada lensa ini bersifat mengumpul (*konvergen*), seperti pada (**Gambar 2.3**). Oleh karena itu, lensa cembung disebut juga

---

<sup>55</sup> Marthen Kanginan, *Fisika Untuk SMA/MA*....., h. 512

<sup>56</sup> Marthen Kanginan, *Fisika Untuk SMA/MA*....., h. 512

lensa *konvergen*. Sedangkan lensa (*konkaf*) memiliki bagian tengah lebih tipis daripada bagian tepinya. Sinar-sinar bias pada lensa ini bersifat memancar (*divergen*), seperti pada (**Gambar 2.3**). oleh karena itu, lensa cekung disebut juga lensa *divergen*.<sup>57</sup>



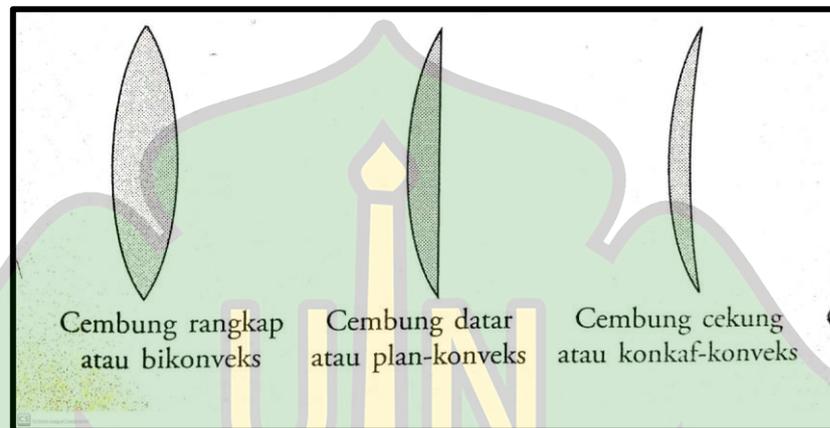
**Gambar 2.3** (a) Lensa Cembung Bersifat Mengumpulkan Cahaya,  
(b) Lensa Cekung Bersifat Memancarkan Cahaya.<sup>58</sup>

Lensa dibatasi oleh dua bidang, kedua bidang itu dapat cembung atau cekung, atau yang satu cembung dan lainnya cekung, atau yang satu datar dan lainnya dapat cembung atau cekung.

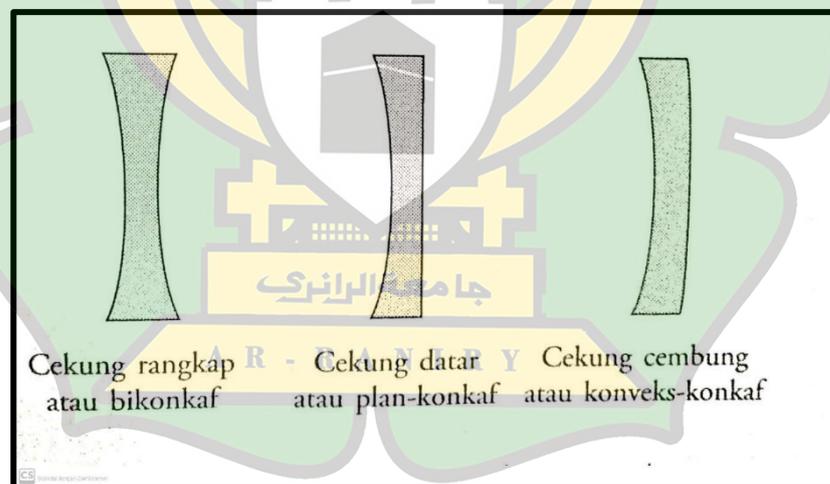
<sup>57</sup> Marthen Kanginan, *Fisika Untuk SMA/MA*....., h. 513

<sup>58</sup> Marthen Kanginan, *Fisika Untuk SMA/MA*....., h. 513

Berdasarkan hal ini, lensa cembung atau lensa cekung dapat digolongkan lagi menjadi tiga golongan. (**Gambar 2.4**) menunjukkan tiga bentuk lensa cembung dan (**Gambar 2.5**) menunjukkan tiga bentuk lensa cekung.<sup>59</sup>



**Gambar 2.4** Tiga Bentuk Lensa Cembung Atau Lensa Konveks<sup>60</sup>



**Gambar 2.5** Tiga Bentuk Lensa Cekung Atau Lensa Konkaf<sup>61</sup>

<sup>59</sup> Marthen Kanginan, *Fisika Untuk SMA/MA*....., h. 513

<sup>60</sup> Marthen Kanginan, *Fisika Untuk SMA/MA*....., h. 513

<sup>61</sup> Marthen Kanginan, *Fisika Untuk SMA/MA*....., h. 513

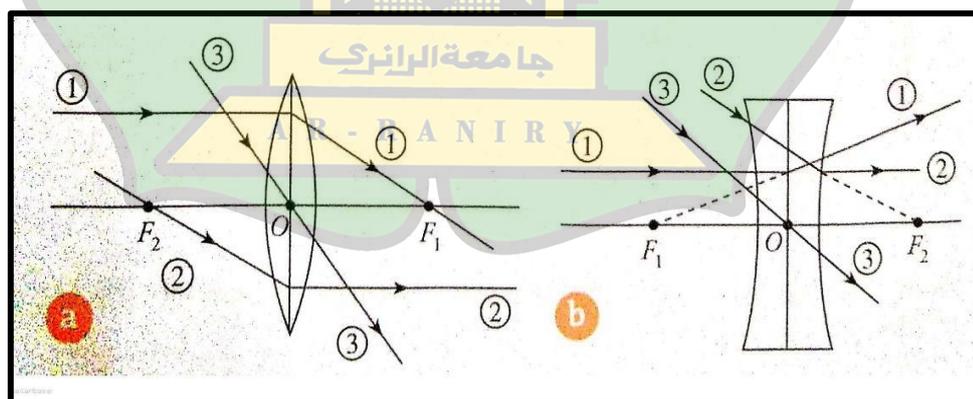
**b. Sinar-sinar Istimewa**

1. Tiga sinar istimewa pada lensa cembung (**Gambar 2.6**)

- (1) Sinar datang sejajar sumbu utama lensa dibiaskan melalui titik fokus aktif  $F_1$
- (2) Sinar datang melalui titik fokus pasif  $F_2$  dibiaskan sumbu utama
- (3) Sinar datang melalui titik pusat optik  $O$  diteruskan tanpa membias

Tiga sinar istimewa pada lenca cekung (**Gambar 2.6**)

- (1) Sinar datang sejajar sumbu utama dibiaskan seakan-akan berasal dari titik fokus aktif  $F_1$ .
- (2) Sinar datang seakan-akan menuju ketitik fokus pasif dibiaskan sejajar sumbu utama  $F_2$
- (3) Sinar datang melalui pusat optik  $O$  diteruskan tanpa membias



**Gambar 2.6** Tiga Sinar Istimewa (a) Lensa Cembung, (b) Lensa Cekung

#### 4. Lup

Lup atau sering disebut kaca pembesar (atau sebagian orang menyebutnya suryakanta) adalah lensa cembung yang berfungsi untuk melihat benda-benda kecil sehingga tampak lebih jelas dan besar, seperti tampak pada **Gambar 2.7**. Penggunaan lup sebagai kaca pembesar bermula saat objek yang ukurannya sama akan terlihat berbeda oleh mata ketika jaraknya ke mata berbeda.

Semakin dekat ke mata, maka akan semakin besar objek tersebut dapat dilihat. Sebaliknya, semakin jauh dari mata, maka akan semakin kecil objek tersebut dapat dilihat. Sebagai contoh, sebuah pensil ketika dilihat pada jarak 25 cm akan tampak dua kali lebih besar daripada ketika dilihat pada jarak 50 cm. Hal ini terjadi karena sudut pandang mata terhadap objek yang berada pada jarak 25 cm dua kali dari objek yang berjarak 50 cm.<sup>62</sup>



**Gambar 2.7** Lup

Sumber: *Buku Praktis Belajar Fisika*

<sup>62</sup> Aip Saripudin, *dkk. Praktis Belajar Fisika*. (Jakarta: Visindo media persada, 2007), h. 94

a. Perbesaran Angular (Perbesaran Sudut)

Perbesaran angular ( $M_a$ ) dapat didefinisikan sebagai perbandingan antara ukuran angular benda yang dapat dilihat dengan menggunakan alat optik ( $\beta$ ) dan ukuran angular benda yang dilihat tanpa menggunakan alat optik sekalipun ( $\alpha$ )<sup>63</sup>

$$M_a = \frac{\beta}{\alpha} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

$M_a$  = Perbesaran angular

$\beta$  = Ukuran angular menggunakan alat optik

$\alpha$  = Ukuran angular tanpa menggunakan alat optik

b. Perbesaran Lup

1) Perbesaran Lup Untuk Mata Berakomodasi Pada Jarak  $x$

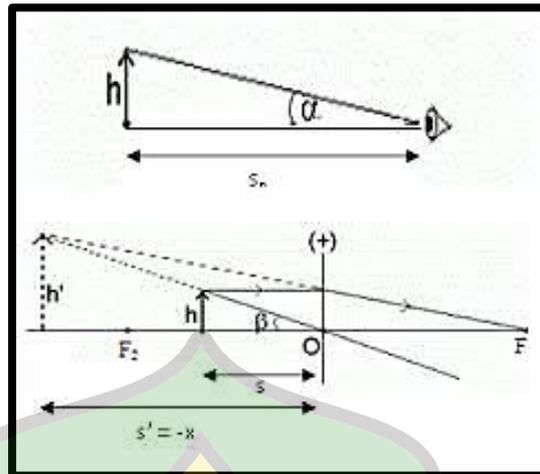
Lup adalah sebuah lensa cembung. Lensa cembung memiliki sifat yaitu maya, tegak, diperbesar. Jika sebuah benda ditaruh di antara O dan F, atau jika jarak benda  $s$  memenuhi  $O < s < f$ .

Ukuran angular paling besar oleh mata langsung tanpa lup diperoleh jika benda diletakkan pada titik dekat mata. Lihat pada

**Gambar 2.8 a** ukuran angular untuk lup dengan mata berakomodasi pada jarak  $x$  ditunjukkan **Gambar 2.8 b**.<sup>64</sup>

<sup>63</sup> Marthen Kanginan, *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI*. (Jakarta: Erlangga, 2016), h. 551.

<sup>64</sup> Marthen Kanginan, *Fisika Untuk SMA/MA ... ..*, h. 5152-554



**Gambar 2.8** Diagram sinar pada lup  
*Sumber: Buku Marthen Kanginan*

Penurunan rumusnya diturunkan dari perbesaran angular yang berlaku umum untuk lup. Perlu diperhatikan bahwa pada sinar-sinar paraksial, nilai sudut dalam radian mendekati nilai tangennya.

$$\alpha = \tan \alpha = \frac{h}{s_n} \dots \dots \dots (2.2)$$

$$\beta = \tan \beta = \frac{h'}{x} \dots \dots \dots (2.3)$$

Sesuai definisi perbesaran angular (Persamaan 2.1)

$$M_a = \frac{\beta}{\alpha} = \frac{\frac{h'}{x}}{\frac{h}{s_n}} = \left(\frac{h'}{h}\right) \left(\frac{s_n}{x}\right) \dots \dots \dots (2.4)$$

Jika sudah mendapatkan persamaan linear lensa, maka kita dapatkan (Persamaan 2.5)

$$\left(\frac{h'}{h}\right) \left(\frac{-s'}{s}\right) \dots \dots \dots (2.5)$$

Dengan demikian (Persamaan 2.5) menjadi

$$M_a = \frac{-s'}{s} \left( \frac{s_n}{x} \right) \dots\dots\dots (2.6)$$

Untuk mata berakomodasi pada jarak  $x$ , bayangan harus diletakkan di depan lup sejauh  $x$  sehingga  $s' = -x$ . Kemudian substitusikan nilai itu ke dalam (Persamaan 2.6), maka akan menghasilkan rumus umum untuk perbesaran angular (Persamaan 2.7)<sup>65</sup>

$$M_a = \frac{-(-x)}{s} \left( \frac{s_n}{x} \right) \dots\dots\dots (2.7)$$

$$M_a = \frac{s_n}{s} \dots\dots\dots (2.8)$$

Dari rumus lensa tipis, kita dapat memperoleh persamaan berikut.<sup>66</sup>

$$\frac{1}{s} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s'} \dots\dots\dots (2.9)$$

$$\frac{1}{s} = \frac{1}{f} - \frac{1}{-x} \dots\dots\dots (2.10)$$

$$\frac{1}{s} = \frac{1}{f} \times \frac{1}{x} = \frac{1}{fx} \dots\dots\dots (2.11)$$

Jika nilai  $\frac{1}{s}$  disubstitusikan ke dalam (Persamaan 2.8), maka kita peroleh (Persamaan 2.12).<sup>67</sup>

<sup>65</sup> Marthen Kanginan. *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI*.....,h. 553.

<sup>66</sup> Marthen Kanginan. *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI*....., h. 553.

$$M_a = \frac{1}{s} s_n = \left( \frac{x+f}{fx} \right) s_n = \frac{x s_n + f s_n}{fx} = \frac{x s_n}{fx} + \frac{f s_n}{fx} \dots\dots\dots (2.12)$$

*Perbesaran lup untuk mata berakomodasi pada arah x* (persamaan 2.13)

$$M_a = \frac{s_n}{f} + \frac{s_n}{x} \dots\dots\dots (2.13)$$

### 2) Perbesaran Lup Untuk Mata Berakomodasi Maksimum

Agar mata yang mengamati sebuah benda melalui sebuah lup berakomodasi maksimum, maka bayangan harus terletak di titik dekat mata. Dengan demikian,  $s' = -s_n$  dengan  $s_n$  adalah Jarak titik yang dekat dengan mata pengamat. Oleh karena itu,  $x = s_n$ . Dengan memasukkan nilai ini ke dalam (persamaan 2.13) kita peroleh rumus perbesaran lup untuk mata berakomodasi maksimum (persamaan 2.14) adalah<sup>68</sup>

$$M_a = \frac{s_n}{f} + \frac{s_n}{s_n} \dots\dots\dots (2.14)$$

*Perbesaran lup untuk mata berakomodasi maksimum*

$$M_a = \frac{s_n}{f} + 1 \dots\dots\dots (2.15)$$

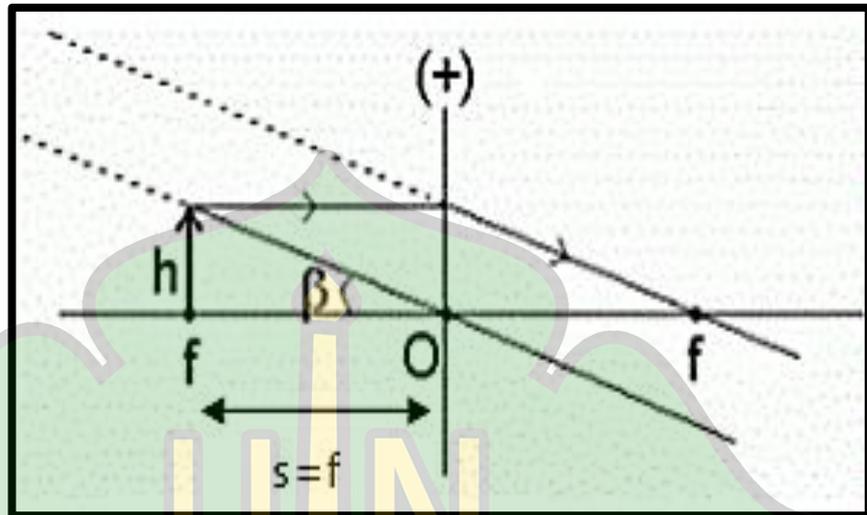
### 3) Perbesaran Lup Untuk Mata Tidak Berakomodasi

Agar mata yang sedang mengamati benda melalui lup tidak cepat lelah, maka lup digunakan dengan mata tidak berakomodasi. Caranya adalah dengan menempatkan benda di titik fokus lensa

<sup>68</sup> Marthen Kanginan. *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI*.....h, 553.

sehingga Sinar-sinar yang akan mengenai mata sejajar seperti

**Gambar 2.9.**<sup>69</sup>



**Gambar 2.9** Pembentukan Bayangan Sebuah Lup Untuk Mata Tidak Berakomodasi

*Sumber: Buku Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI*

Ukuran angular untuk mata yang tidak berakomodasi adalah sebagai berikut.

$$\beta = \tan \beta = \frac{h}{f} \dots \dots \dots (2.16)$$

Sesuai dengan definisi perbesaran angular

$$M_a = \frac{\beta}{\alpha} = \frac{\frac{h}{f}}{\frac{h}{S_n}} \dots \dots \dots (2.17)$$

Perbesaran lup untuk mata tak berakomodasi

$$M_a = \frac{S_n}{f} \dots \dots \dots (2.18)$$

<sup>69</sup> Marthen Kanginan. *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI*.....h, 554.

## 2. Proyektor Sederhana Dari Lup

Proyektor merupakan produk teknologi yang menerapkan teori optik dalam pembentukan bayangan. Proyektor berfungsi untuk memperbesar ukuran suatu benda sehingga dapat terproyeksikan oleh indra mata manusia menjadi lebih jelas. Dewasa ini proyektor sangat dibutuhkan dalam proses belajar mengajar, karena dengan adanya proyektor maka guru maupun peserta didik dapat dengan mudah melakukan presentasi. Namun dibalik kecanggihannya proyektor, biaya yang harus dikeluarkan juga tidak sedikit.

Padahal proyektor dapat dibuat dengan bahan-bahan sederhana yang akan memudahkan peserta didik untuk merelisasikan konsep dari alat-alat optik dengan menggunakan lup untuk membuat proyektor sederhana, hal ini membuat peserta didik akan lebih paham dengan konsep dan dapat meningkatkan kepercayaan diri dan kemandirian belajar dari peserta didik.

Bahan utama yang digunakan untuk membuat proyektor sederhana adalah lup dengan sumber cahaya yang digunakan adalah *smartphone*. Desain dari proyektor ini memanfaatkan kardus bekas yang akan dilapisi dengan kertas karton warna hitam. Proyektor mampu menghasilkan 2-3 kali perbesaran dari ukuran gambar semula.

### E. Kerangka Berfikir

Kegiatan yang berlangsung di sekolah melibatkan guru sebagai pihak pengajar dan peserta didik sebagai pihak penerima pelajaran. Dalam kegiatan belajar mengajar harus ada hubungan timbal balik antara guru dan peserta didik.

Namun hubungan timbal balik akan sulit dicapai jika guru masih menggunakan model konvensional dalam mengajar yang membuat guru lebih dominan daripada peserta didik. Hubungan timbal balik juga tidak akan tercapai jika tidak ada kemandirian belajar pada peserta didik. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan pembelajaran inkuiri bebas berbasis STEM. Peneliti menggunakan pembelajaran inkuiri untuk membantu peserta didik mengembangkan keterampilan berpikir intelektual dan keterampilan lainnya seperti mengajukan pertanyaan dan keterampilan menemukan jawaban yang berawal dari keingintahuan mereka. Sehingga peserta didik di dalam belajar mengajar akan lebih mandiri dan terlibat aktif dalam proses pembelajaran yang sedang berlangsung.

STEM adalah salah satu pendekatan yang bisa mengakomodir karakteristik berpikir ilmiah yang akan membuat peserta didik mampu memecahkan problem dalam pembelajaran secara mandiri. Oleh karena itu, penerapan metode inkuiri bebas berbasis STEM sangat cocok untuk meningkatkan aspek afektif yang perlu dikembangkan oleh pendidik yaitu kemandirian belajar.

#### **F. Penelitian Relevan**

Berdasarkan hasil penelitian Indri Octaviyani, dkk., bahwa pendekatan STEM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa sebesar 0,76 (kategori tinggi). Persamaan penelitian ini terletak pada variabel bebasnya yaitu menggunakan pendekatan STEM. Adapun perbedaannya adalah jika pada penelitian Indri dkk., menggunakan Model *Project-Based Learning* dengan variabel terikat adalah kemampuan berpikir kreatif matematis sedangkan

peneliti menggunakan model inkuiri bebas dengan variabel terikat kemandirian belajar peserta didik.<sup>70</sup>

Berdasarkan hasil penelitian Nyoman Suarsana, dkk., diperoleh hasil bahwa pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing pada pembelajaran biologi dapat meningkatkan kemandirian belajar dan prestasi belajar biologi yang lebih tinggi dibandingkan dengan model pembelajaran langsung. Persamaan penelitian Nyoman Suarsana, dkk., penelitian ini adalah model inkuiri dan variabel terikatnya kemandirian belajar. Adapun perbedaannya, pada penelitian Nyoman Suarsana dkk., terdapat dua variabel terikat yaitu kemandirian belajar dan prestasi belajar sedangkan pada penelitian ini peneliti menggunakan satu variabel terikat yaitu kemandirian belajar. Perbedaan lain ialah pada penelitian ini menggunakan pendekatan STEM sedangkan penelitian Nyoman dkk., tidak. Pada penelitian Nyoman menggunakan inkuiri terbimbing sedangkan pada penelitian ini menggunakan inkuiri bebas.<sup>71</sup>

Berdasarkan penelitian Mellya Dewi dkk., diperoleh hasil bahwa pembelajaran dengan pendekatan STEM mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Persamaan dari penelitian Mellya dan penelitian ini adalah menggunakan pendekatan STEM, Pada Penelitian Mellya Dewi dkk., variabel terikatnya adalah meningkatkan kemampuan memecahkan masalah sedangkan

---

<sup>70</sup> Indri Octaviyani, Yaya Sukjaya Kusumah, and Hasanah, 'Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Melalui Model Project-Based Learning Dengan Pendekatan Stem', *Journal on Mathematics Education Research*, 1.1 (2020), 10–14.

<sup>71</sup> Wildah Maulidatul Hosnah, Sudarti, and Subiki., 'Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan', *Chemistry Education Practice*, 2.2 (2019), 190–95.

pada penelitian ini variabel terikatnya adalah kemandirian belajar pada peserta didik.<sup>72</sup>

Berdasarkan penelitian Helvin Riana Dewi *dkk*, bahwa penerapan inkuiri terbimbing berbasis STEM dapat meningkatkan keterampilan berfikir kreatif siswa kelas VII MTs Sunan Ampel Nganjuk. Persamaan dari penelitian Helvin dan penelitian ini adalah menggunakan pendekatan STEM sedangkan perbedaannya terletak pada variabel terikatnya yaitu keterampilan berfikir kreatif sedangkan pada penelitian ini peneliti variabel terikat kemandirian belajar.<sup>73</sup>



---

<sup>72</sup> Mellya Dewi, Ida Kaniawati, and Irma Rahma Suwama, 'Penerapan Pembelajaran Fisika Menggunakan Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa Pada Materi Listrik Dinamis', *Quantum: Seminar Nasional Fisika, Dan Pendidikan Fisika*, 0.0 (2018), 381–85 <<http://seminar.uad.ac.id/index.php/quantum/article/view/287>>.

<sup>73</sup> Peranannya Dalam and others, 'Peningkatan Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa Melalui Penerapan Inkuiri Terbimbing Berbasis STEM', *Prosiding Seminar Nasional Quantum*, 20, 2017, 47–53.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen. Lexy dalam Burhan Bungin mengatakan bahwa penelitian eksperimen merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui pengaruh dari suatu media, alat, atau kondisi, yang dengan sengaja diadakan terhadap suatu gejala sosial yang berupa kegiatan dan tingkah laku seseorang ataupun kelompok individu.<sup>74</sup> Desain penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental desain*.<sup>75</sup>

Quasi eksperimen desain merupakan desain yang memiliki kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen dan desain dikembangkan untuk mengatasi kesulitan dalam menentukan kelompok kontrol dalam penelitian. Penelitian eksperimen semu adalah untuk memperoleh informasi yang merupakan perkiraan bagi informasi yang dapat diperoleh dengan eksperimen yang sebenarnya dalam keadaan tidak memungkinkan untuk mengontrol dan/atau memanipulasi semua variabel yang relevan.<sup>76</sup>

---

<sup>74</sup> Bungin, Burhan, *Metodologi Penelitian Kuantitatif Komunikasi, Ekonomi, dan Kebijakan Publik Serta Ilmu-Ilmu Sosial Lainnya*, (Depok: PRENADAMEDIA GROUP, 2005), h, 156.

<sup>75</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif*, (Bandung: Alfabeta, 2019), h, 120.

<sup>76</sup> Gersten, R., Fuchs, S. L., Compton, D., Coyne, M., Greenwood, C., & Innocenti, M. (2005). Quality Indicators for Group Experimental and Quasi-Experimental Research in Special Education. *Winter Journal*, Vol 71, 2005, h, 150.

Data yang diambil merupakan hasil dari kompetensi belajar peserta didik yang meliputi ranah kognitif, afektif dan psikomotorik tentang pemahaman mengenai KD membuat proyektor sederhana atau produk lain yang berupa alat-alat optik yang melibatkan prinsip pembiasan dan pemantulan cahaya. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh model inkuiri bebas berbasis STEM terhadap kemandirian peserta didik pada kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Gunung Meriah.

Rancangan penelitian ini dengan pola kelompok paralel yang ekuivalen. Pola ini dilaksanakan dengan menggunakan dua kelompok yang ekuivalen atau kelompok yang nilai, kemampuan harga yang sama. Pada kelompok yang satu dikenakan variabel eksperimen. Sedangkan pada kelompok lainnya tidak dikenakan variabel eksperimen. Rancangan penelitian ini dengan Pola kelompok paralel yang ekuivalen digambarkan sebagai berikut:<sup>77</sup>

**Tabel 3.1 Pola Kelompok Paralel yang Ekuivalen**

Kelas	Angket	Diterapkan	Angket
Eksperimen	<i>Pretest</i>	Model Inkuiri Bebas Berbasis STEM	<i>Posttest</i>
Kontrol	<i>Pretest</i>	-	<i>Posttest</i>

*Sumber: Adaptasi dari Burhan Bungin*

---

<sup>77</sup> Bungin, Burhan, *Metodologi Penelitian Kuantitatif Komunikasi, Ekonomi, dan Kebijakan Publik Serta Ilmu-Ilmu Sosial Lainnya*, (Depok: PRENADAMEDIA GROUP, 2005), h, 156-157.

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

### **1. Tempat Penelitian**

Penelitian ini akan dilakukan di SMA Negeri 1 Gunung Meriah, Kec. Gunung Meriah, Kab. Aceh Singkil. Penetapan lokasi penelitian dipilih oleh peneliti dengan mempertimbangkan berbagai hal yang dijelaskan sebagai berikut:

- a. Sekolah memiliki akreditasi A dan peneliti sudah melakukan observasi untuk memahami kondisi sekolah dan karakteristik siswa disekolah tersebut.
- b. Sekolah memiliki bangunan yang lengkap dengan 28 ruang kelas, 1 ruang kepala sekolah, 1 ruang guru, 1 perpustakaan, UKS, 5 toilet peserta didik dan 3 toilet guru, 1 mushola, 1 ruang kesenian, 1 pos penjaga, 1 gedung serbaguna, 2 kantin, 1 gudang.
- c. Sekolah memiliki fasilitas belajar yang menunjang untuk diterapkan STEM diantaranya 1 laboratorium Kimia, 1 laboratorium Biologi, 1 laboratorium Fisika, 1 laboratorium Bahasa dan 1 laboratorium Komputer yang kualitasnya baik.
- d. Sekolah memiliki banyak prestasi baik di bidang akademik maupun non akademik.

### **2. Waktu Penelitian**

Waktu penelitian yang akan dilakukan adalah pada semester genap tahun pelajaran 2021/2022. Dilaksanakan pada hari Jumat tanggal 3 Juni 2022 dan selesai pada hari Rabu tanggal 15 Juni 2022.

### C. Variabel Penelitian

Variabel berasal dari bahasa Inggris “*variable*” yang artinya ubahan atau gejala yang berubah-ubah. Variabel-variabel harus didefinisikan secara jelas agar tidak mempunyai arti ganda. Sehingga variabel penelitian ditetapkan oleh peneliti dan memperoleh informasi yang dapat ditarik kesimpulan yaitu variabel penelitian ini adalah:

#### 1. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya, atau menghasilkan akibat dari variabel terikat, dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas ( $X$ ) adalah inkuiri bebas dengan pendekatan STEM.

#### 2. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Variabel yang dipengaruhi oleh terjadinya perubahan atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas, dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikat ( $Y$ ) adalah kemandirian belajar.<sup>78</sup>

### D. Populasi dan Sampel

Populasi dan sampel yang terdapat dalam penelitian ini adalah:

#### 1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan objek/subjek penelitian yang sudah ditetapkan oleh peneliti karena mempunyai kualitas dan karakteristik

---

<sup>78</sup> Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan R&D)*. (Bandung: Alfabeta, 2011), h, 38-39.

tertentu. Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Gunung Meriah pada tahun pelajaran 2021/2022.

## 2. Sampel

Sampel adalah bagian dari beberapa jumlah populasi yang diambil karena mempunyai karakteristik yang dimiliki.<sup>79</sup> Tetapi dalam penelitian ini pengambilan sampel dilakukan dengan teknik sebagai sampel, sehingga teknik yang digunakan menggunakan sampling bertujuan (*purposive sampling*) yaitu mengambil sampel dengan pertimbangan tertentu.<sup>80</sup> Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI IPA 1 sebagai kelas kontrol dan kelas XI IPA 2 sebagai kelas eksperimen.

### E. Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data dalam penelitian ini, maka peneliti menggunakan teknik pengumpulan data. Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data dari angket yang telah dibuat berdasarkan kisi-kisi indikator kemandirian. Untuk mendapatkan data maka siswa yang sebelum diberikannya perlakuan menggunakan pembelajaran inkuiri bebas berbasis STEM dan yang sudah diberi perlakuan akan diberikan angket untuk melihat apakah ada peningkatan kemandirian.

Jenis angket yang digunakan adalah angket langsung tertutup, angket langsung tertutup merupakan angket yang dirancang sedemikian rupa agar dapat

---

<sup>79</sup> Usman, H. & Akbar, S. *Pengantar Statistika*. (Jakarta: Bumi Aksara, 2006), h, 181.

<sup>80</sup> Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan R&D)*. (Bandung: Alfabeta, 2011), h, 85.

merekam data tentang keadaan yang dialami oleh responden sendiri, setelah semua alternatif jawaban yang harus dijawab oleh responden sudah terangkum dalam angket tersebut..<sup>81</sup>

Pada penelitian ini, angket yang digunakan untuk melihat tingkat kemandirian belajar peserta didik adalah sebagai berikut:<sup>82</sup>

1. Tertutup dikarenakan alternatif jawaban yang akan dipilih oleh peserta didik telah ditentukan sebelumnya oleh peneliti.
2. Pengisian angket oleh peserta didik berbentuk *checklist* (√) pada kolom yang telah disediakan, agar peserta didik lebih mudah dalam mengisinya.
3. Angket akan langsung dijawab oleh responden sehingga bersifat langsung
4. Menggunakan skala yang telah dikembangkan oleh Likert. Skala ini digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang suatu hal. Setiap jawaban dari butir instrumen yang menggunakan skala likert mempunyai gradasi dari sangat positif dan sangat negatif. Alternatif dari respon pernyataan yang terdapat dalam skala Likert yang digunakan terentang satu sampai empat. Keempat alternatif dari respon tersebut diurutkan dari kemungkinan kesesuaian tertinggi sampai dengan kesesuaian yang terendah, yaitu sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat setuju.

---

<sup>81</sup> Bungin, Burhan. *Metodologi Penelitian Kuantitatif (Komunikasi, Ekonomi, dan Kebijakan Publik Serta Ilmu-Ilmu Sosial Lainnya)*, (Depok: Prenadamedia Group), h, 133.

<sup>82</sup> Tika Silfiana, 'Pengaruh Problem Based Learning Terhadap Kemandirian Belajar Matematika Siswa Kelas VII SMP PGRI 6 Gandrungmangu 2 Kabupaten Cilacap', 2020. h. 37

Setiap alternatif pilihan respon memiliki pola skor sebagai berikut:<sup>83</sup>

**Tabel 3.2** Pola Skor Pilihan Angket Kemandirian Belajar

Pernyataan	Skor Empat Pilihan Alternatif Respon			
	Sangat Setuju	Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
Positif	4	3	2	1
Negatif	1	2	3	4

Data kemandirian belajar yang telah didapatkan sebelumnya akan diinterpretasikan dalam beberapa kategori. Namun sebelum membuat rentangan maka peneliti harus mengetahui terlebih dahulu nilai maksimum, nilai minimum dan jumlah kategorinya. Diketahui bahwa angket dalam skripsi ini berjumlah 60 soal, namun pada penelitian ini hanya diambil 25 soal dengan nilai terendah 1 dan nilai tertinggi 4, maka dapat diketahui bahwa nilai maksimum pada angket ini adalah  $25 \times 4 = 100$  dan nilai minimumnya adalah  $25 \times 1 = 25$ . Sedangkan untuk nilai interval yang akan dibuat ada lima yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Setelah itu langkah selanjutnya adalah mencari rentang untuk masing-masing kategori serta menetapkan skor masing-masing kategori menggunakan rumus sebagai berikut.<sup>84</sup>

$$\text{rentangan} = \frac{\text{skor maksimum} - \text{skor minimum}}{\text{jumlah kelas}}$$

$$\text{rentangan} = \frac{100 - 25}{5}$$

$$\text{rentangan} = 15$$

<sup>83</sup> Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan R&D)*. (Bandung: Alfabeta, 2011), h, 134-135.

<sup>84</sup> Tika Silfiana, 'Pengaruh Problem Based Learning.....h, 37-38.

Berdasarkan perhitungan rentangan di atas, maka dapat dibuat tabel kategori kemandirian belajar sebagai berikut:

**Table 3.3** Interpretasi Kategori Kemandirian Belajar

Nilai	Kategori
25-39	Sangat rendah
40-54	Rendah
55-69	Sedang
70-84	Tinggi
85-99	Sangat Tinggi

#### F. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk memperoleh, mengolah dan menginterpretasikan data yang dilakukan dengan pola ukur yang sama. Instrumen dalam penelitian sangat penting karena memerlukan data yang empiris melalui instrumen teknik pengumpulan data yang tepat.<sup>85</sup> Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah dan lembar angket untuk pengumpulan data yaitu lembar angket. Lembar angket adalah lembar yang berisi alat untuk mengumpulkan dan mencatat data atau informasi dengan cara memberikan seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya.<sup>86</sup> Lembar angket disini digunakan sebagai alat untuk melihat hasil respon peserta didik dalam mengumpulkan data untuk uji coba penerapan pembelajaran berbasis STEM terhadap kemandirian belajar peserta didik. Angket dibuat berdasarkan kisi-kisi kuesioner kemandirian belajar.

<sup>85</sup> Tika Silfiana, 'Pengaruh Problem Based Learning.....h, 222.

<sup>86</sup> Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan R&D)*. (Bandung: Alfabeta, 2011), h, 142.

Untuk angket *pretest* dan *posttest* akan divalidasi melalui pakar dan akan diujicobakan dengan kelas yang setara. Setelah selesai selanjutnya dilakukan analisis mengenai validitas dan reabilitas.

**Tabel 3.4** Kisi-kisi Instrumen Angket Kemandirian Belajar *Pretest*

No.	Aspek	Indikator	Soal	No Butir Soal	
				(+)	(-)
A.	Percaya diri	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak malu bertanya ketika menghadapi kesulitan dalam memahami materi pelajaran.</li> </ul>	1. Saya akan bertanya jika dalam proses belajar mengajar saya tidak mengerti dengan materi yang sedang dipelajari.	(1)	
			2. Disaat saya tidak mengerti, saya lebih memilih bertanya kepada teman saya.		(2)
			3. Saya tidak bertanya kepada siapapun jika saya tidak mengerti.		(3)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Percaya pada kemampuan diri sendiri dalam belajar.</li> </ul>	4. Saya tidak percaya bahwa saya dapat membuat suatu produk dari materi yang sudah saya pelajari.		(4)
			5. Saya selalu yakin bahwa saya dapat merancang alat tanpa bantuan orang lain.	(5)	
			6. Saya selalu ingin membuat alat yang menerapkan konsep fisika	(6)	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berusaha terbaik dalam belajar dan mengerjakan tugas-tugas yang dibebankan.</li> </ul>	7. Di saat belajar saya akan berusaha semaksimal mungkin dalam mengerjakan setiap tugas yang diberikan oleh guru saya.	(7)	
			8. Saya suka bermalas-malasan saat pembelajaran Fisika sedang berlangsung.		(8)
			9. Saya sering menunda-nunda mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru.		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktif dalam kegiatan belajar mengajar.</li> </ul>	10. Saat ada praktikum maka saya selalu tertarik untuk langsung mengerjakan praktikum yang telah tertera di lembar LKPD.	(10)	
			11. Saat tidak mengerti dengan materi yang diberikan oleh guru saya langsung bertanya.	(11)	
			12. Saya selalu berusaha menjawab setiap pertanyaan yang diberikan oleh guru.	(12)	
B.	Tanggung jawab	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengerjakan tugas sekolah sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan oleh guru.</li> </ul>	13. Saat diberikan LKPD saya mengerjakan setiap perintah atau tugas yang telah tertera dalam LKPD	(7)	
			14. Saya tidak mengikuti langkah-langkah yang ada di dalam LKPD karena malas membaca petunjuk.		(14)
			15. Saya akan mengikuti petunjuk yang ada dalam LKPD tanpa melangkahi langkah kerjanya.	(15)	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengutamakan belajar daripada kegiatan lain.</li> </ul>	16. Saat belajar saya mudah terkecoh dengan kegiatan lain yang tidak berhubungan dengan materi yang sedang dipelajari.		(16)
		17. Saat guru menjelaskan materi saya izin ke kamar mandi padahal saya ke kantin.		(17)
		18. Saya sering izin ke kamar mandi walaupun tidak punya keperluan apapun.		(18)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berlaku jujur dalam mengerjakan latihan dan ulangan.</li> </ul>	19. Saat mengerjakan tugas atau ulangan saya akan menjawab soal dengan jujur.		(19)
		20. Walaupun sudah dilarang melihat contekan saat ujian, saya tetap melihat.		(20)
		21. Saya sering meminta jawaban teman saat sedang ujian.		(21)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memperhatikan penjelasan guru dengan saksama</li> </ul>	22. Saya keluar masuk kelas saat guru sedang menjelaskan materi.		(22)
		23. Saya guru menjelaskan saya tidak berbicara dengan teman saya.		(23)
		24. Saya sering jalan-jalan di dalam kelas saat guru sedang mengajar.		(24)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berfikir terlebih dahulu dalam mengambil keputusan dan memecahkan masalah</li> </ul>	25. Saat memecahkan suatu masalah dalam pembelajaran Fisika saya menjawab dengan berfikir secara seksama terlebih dahulu.		(25)

		tidak asal-asalan.	26. Saat soal yang diberikan guru dalam bentuk soal pilihan ganda saya tidak mencari terlebih dahulu namun langsung menjawab.	(26)
			27. Saya malas berfikir untuk memecahkan jawaban dari soal latihan yang diberikan guru	(27)
C.	Motivasi intrinsik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mampu menikmati suasana belajar yang menyenangkan.</li> </ul>	28. Saya selalu tertarik dengan pembelajaran Fisika karena belajar Fisika sangat menyenangkan.	(28)
			29. Saya tidak merasa terbebani saat belajar Fisika.	(29)
			30. Saya akan menulis catatan dengan rapi dan dihias agar mudah dipahami.	(30)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Memiliki niat belajar yang berasal dari diri sendiri.</li> </ul>	31. Saya belajar Fisika karena pembelajaran Fisika penting untuk saya pelajari	(31)
			32. Saya belajar Fisika bukan karena disuruh namun karena keinginan saya sendiri.	(32)
			33. Saya akan belajar dahulu saat malam harinya jika besok adalah pembelajaran Fisika.	(33)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Bekerja keras dalam belajar.</li> </ul>	34. Saat diperintahkan guru membuat tugas, saya mengeluh dan memberikan berbagai alasan agar tugas tidak jadi diberikan.	(34)
			35. Saya berusaha semaksimal mungkin untuk mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru saya	(35)

			36. Saya sering tidak belajar baik itu sebelum pembelajaran fisika berlangsung maupun setelah berlangsung.		(36)
		• Ingin mencapai prestasi yang memuaskan	37. Saya selalu ingin mendapatkan nilai yang memuaskan setiap diberikan Latihan maupun ulangan.	(37)	
			38. Saya akan berusaha melakukan perbaikan jika nilai ulangan saya tidak bagus.	(38)	
			39. Setiap ada tugas, maka saya akan menjawab tugas dengan baik dan benar agar saya mendapatkan nilai yang memuaskan.	(39)	
		• Tidak cepat mengeluh mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru.	40. Setiap guru memberikan tugas saya langsung mengeluhkan soal sulit dan banyak, sebelum saya mencoba menyelesaikan soal tersebut.		(40)
			41. Saya tidak mengerjakan soal Fisika karena terlalu sulit.		(41)
			42. Saya selalu bersemangat saat diberikan soal Fisika	(42)	
	Kreatif dan inovatif	• Mampu memecahkan problem masalah	43. Saya berusaha untuk memecahkan setiap problem masalah yang diberikan saat pembelajaran berlangsung.	(43)	
			44. Jika diberikan masalah yang harus dipecahkan saya akan berdiskusi dengan teman untuk memecahkan masalah tersebut.	(44)	

			45. Saya tidak tertarik menyelesaikan sebuah masalah yang diberikan guru.		(45)
		• Membuat ringkasan materi pelajaran.	46. Saat disuruh mencatat oleh guru saya hanya mengambil buku tapi tidak mencatat.		(46)
			47. Saya membuat catatan yang penting saja agar mudah dipahami.	(47)	
			48. Saya tidak membuat ringkasan setelah guru menjelaskan karena saya tidak mengerti.		(48)
		• Berusaha memikirkan gagasan baru saat pembelajaran praktikum.	49. Saya akan berusaha bereksplorasi saat pembelajaran berbasis praktikum.	(49)	
			50. Saya akan menjawab setiap pertanyaan yang ada di LKPD dengan pemikiran yang cermerlang.	(50)	
			51. Jika praktikum yang dilakukan adalah merancang alat maka saya akan merancang dengan kreatif.	(51)	
	Tidak bergantung pada orang lain	• Berusaha mencari solusi sendiri apa bila mendapatkan kesulitan dalam mengerjakan tugas sekolah.	52. Jika sedang diberikan tugas yang saya tidak mengerti, maka saya tidak akan mencari solusi untuk mengerjakan tugas tersebut.		(52)
			53. Setiap ada kesulitan dalam menjawab soal saya menanyakan kepada teman untuk diajari.	(53)	
			54. Saya sering mencari jawaban dari buku, internet, dan media cetak lainnya karena saya ingin mencari jawaban dari tugas yang tidak dapat diselesaikan.	(54)	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengatasi masalah belajar dengan mempercayakan pada kemampuan sendiri.</li> </ul>	55. Saya lebih percaya dengan jawaban teman saya daripada jawaban sendiri saat mengerjakan sebuah tugas.		(55)
		56. Jika jawaban saya berbeda dengan teman saya, saya tetap menulis teman saya karena saya punya argumen yang kuat	(56)	
		57. Saya sangat percaya bahwa jawaban saya sudah benar dan saya mampu mempertanggungjawabkan jawaban saya.		(57)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Belajar tanpa disuruh oleh orang lain.</li> </ul>	58. Saat ada praktikum saya hanya duduk dan tidak mengambil alat apapun walaupun guru sudah memberikan LKPD dan alat praktikum sudah disediakan dan sudah diberi kebebasan untuk melakukan praktikum.		(58)
		59. Saya hanya mengerjakan tugas jika ada sanksi dari guru.	(59)	
		60. Saya akan belajar walau tidak disuruh oleh guru dan orang tua saya.		(60)

Sumber: Modifikasi dari Muhammad Sobri dan Tika silfiana<sup>87</sup>

<sup>87</sup> Tika Silfiana, Skripsi: “Pengaruh Problem Based Learning Terhadap Kemandirian Belajar Matematika Siswa Kelas VII SMP PGRI 6 Gandrungmangu 2 Kabupaten Cilacap” (Purwokerto, repository IAIN Purwokerto, 2020), h, 41-45

**Tabel 3.5** Kisi-kisi Instrumen Angket Kemandirian Belajar *Posttest*

No.	Aspek	Indikator	Soal	No Butir Soal	
				(+)	(-)
A.	Percaya diri	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak malu bertanya Ketika menghadapi kesulitan dalam memahami materi pelajaran.</li> </ul>	1. Jika dalam proses pembelajaran ada materi yang tidak mengerti maka saya akan bertanya kepada guru.	(1)	
			2. Ketika saya tidak paham, saya lebih memilih bertanya kepada teman saya.		(2)
			3. Saya lebih memilih tidak bertanya kepada siapapun ketika saya tidak mengerti.		(3)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Percaya pada kemampuan diri sendiri dalam belajar.</li> </ul>	4. Setelah mempelajari konsep suatu materi dan saya ditugaskan untuk membuat suatu alat, saya tidak percaya bahwa saya mampu membuat alat tersebut.		(4)
			5. Saya merasa yakin bahwa saya dapat merancang alat tanpa bantuan dari orang lain.	(5)	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Berusaha terbaik dalam belajar dan mengerjakan tugas-tugas yang dibebankan.</li> </ul>	6. Saya mempunyai keinginan untuk membuat sebuah alat hasil dari penerapan konsep Fisika.	(6)	
			7. Jika guru memberikan saya tugas maka saya akan mengerjakannya dengan semaksimal mungkin.	(7)	
			8. Saat pelajaran Fisika sedang berlangsung,		(8)

			saya sering bermalas-malasan.		
			9. Ketika guru memberikan tugas, saya sering menunda untuk membuat tugas tersebut.		(9)
		• Aktif dalam kegiatan belajar mengajar.	10. Saya bersemangat setiap kali ada praktikum sehingga saya tertarik untuk langsung menyelesaikan setiap tugas yang ada di dalam LKPD.	(10)	
			11. Disaat pembelajaran Fisika sedang berlangsung saya sering mengabaikan pembelajaran karena saya menganggap saya tidak bisa materi tersebut		(11)
			12. Saya selalu berusaha untuk menjawab setiap pertanyaan yang diberikan oleh guru saya.	(12)	
B.	Tanggung jawab	• Mengerjakan tugas sekolah sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan oleh guru.	13. Saya mengerjakan setiap perintah atau tugas yang telah tertera dalam LKPD karena ini adalah tugas saya sebagai pelajar.	(13)	
			14. Saya tidak mengikuti langkah-langkah yang ada di dalam LKPD karena malas membaca petunjuk		(14)
			15. Saya akan mengikuti petunjuk yang ada dalam LKPD tanpa melangkahi langkah kerjanya.	(15)	
		• Mengutamakan belajar daripada kegiatan lain.	16. Saat belajar saya mudah terkecoh dengan kegiatan yang ada di luar kelas sehingga mengabaikan guru yang sedang mengajar di depan kelas.		(16)
			17. Saat guru menjelaskan materi saya izin ke		(17)

			kamar mandi padahal saya ke kantin.		
			18. Saya sering izin ke kamar mandi walaupun tidak punya keperluan apapun.		(18)
		• Berlaku jujur dalam mengerjakan latihan dan ulangan.	19. Saya akan menjawab soal dengan jujur saat mengerjakan tugas atau ulangan yang diberikan oleh guru saya.	(19)	
			20. Saya tetap melihat contekan walaupun saya sudah dilarang oleh guru saya.		(20)
			21. Saat sedang ujian saya sering menyontek jawaban dari teman saya.		(21)
		• Memperhatikan penjelasan guru dengan saksama	22. Saat guru sedang menjelaskan materi saya sering berkelir di dalam kelas.		(22)
			23. Saya berbicara dengan teman saja saat guru sedang mengajar di sekolah.		(23)
			24. Saya sering keluar masuk dari kelas saat pembelajaran berlangsung tanpa alasan yang benar.		(24)
		• Berfikir terlebih dahulu dalam mengambil keputusan dan memecahkan masalah tidak asal-asalan.	25. Saya akan berusaha berfikir secara seksama terlebih dahulu sebelum saya menjawab soal yang diberikan oleh guru saya.	(25)	
			26. Saya langsung menjawab dengan asal-asalan jika soal yang diberikan oleh guru adalah dalam bentuk pilihan ganda.		(26)
			27. Saya tidak mau berfikir untuk memecahkan masalah yang diberikan oleh guru saya.		(27)

C.	Motivasi intrinsik	• Mampu menikmati suasana belajar yang menyenangkan.	28. Belajar Fisika sangat menyenangkan karena pembelajaran Fisika banyak aplikasinya dalam kehidupan sehingga saya tertarik dengan pelajaran Fisika.	(28)	
			29. Saya tidak terbebani saat belajar Fisika karena contohnya banyak dalam kehidupan sehari-hari dan menyenangkan.	(29)	
			30. Saya menulis catatan dengan rapi agar mudah dipahami.	(30)	
		• Memiliki niat belajar yang berasal dari diri sendiri.	31. Pembelajaran Fisika penting untuk saya pelajari sehingga saya ingin belajar Fisika.	(31)	
			32. Saya akan belajar terlebih dahulu sebelum mengikuti pembelajaran Fisika.	(32)	
			33. Saya belajar Fisika karena keinginan saya sendiri bukan karena disuruh oleh guru.	(33)	
		• Bekerja keras dalam belajar.	34. Saya mengeluh dan memberikan berbagai alasan agar tugas tidak jadi diberikan oleh guru saat ada tugas.		(34)
			35. Saat guru memberikan tugas, saya akan berusaha semaksimal mungkin mengerjakannya.	(35)	
			36. Saya belajar sebelum dan sesudah pembelajaran fisika berlangsung.	(36)	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingin mencapai prestasi yang memuaskan</li> </ul>	37. Setiap diberikan latihan maupun ulangan, Saya selalu ingin mendapatkan nilai yang bagus.	(37)	
			38. Jika sesudah mengikuti ulangan nilai saya tidak memuaskan, maka saya akan berusaha melakukan perbaikan.	(38)	
			39. Saya menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru saya dengan melakukan yang terbaik agar mendapatkan nilai yang memuaskan.	(39)	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak cepat mengeluh mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru.</li> </ul>	40. Sebelum saya mencoba menyelesaikan soal yang diberikan guru, saya sudah mengeluhkan soal sulit dan banyak.		(40)
			41. Saya menganggap soal Fisika terlalu sulit sehingga saya tidak mencoba mengerjakannya.		(41)
			42. Saat diberikan tugas oleh guru saya selalu bersemangat dalam mengerjakannya.	(42)	
D.	Kreatif dan inovatif	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mampu memecahkan problem masalah</li> </ul>	43. Saya berusaha untuk memecahkan setiap problem masalah yang diberikan saat pembelajaran berlangsung.	(43)	
			44. Saya akan berdiskusi dengan teman saja jika ada soal latihan yang tidak bisa saya selesaikan.	(44)	
			45. Saat dipaparkan masalah yang harus dirumuskan masalahnya, saya tidak tertarik menyelesaikannya.		(45)

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Membuat ringkasan materi pelajaran.</li> </ul>	46. Saya sering tidak mencatat materi yang telah dijelaskan oleh guru saya walaupun guru menyuruh saya mencatat.	(46)	
			47. Setelah pembelajaran berlangsung banyak materi yang tidak saya salin ke dalam buku catatan, namun saya akan meminta catatan teman yang sudah lengkap untuk mencatat ulang materi yang ketinggalan saat di kelas.		(47)
			48. Saat guru menjelaskan saya tidak mencatat materi yang sedang dijelaskan, karena saya tidak paham.		(48)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Berusaha memikirkan gagasan baru saat pembelajaran berbasis praktikum.</li> </ul>	49. Saat pembelajaran berlangsung saya akan berusaha bereksplorasi dengan bahan-bahan yang disediakan oleh guru saya saat sedang melakukan praktikum.	(49)	
			50. Ketika guru memberikan LKPD saya akan menjawab setiap pertanyaan yang ada dengan teliti dan seksama.	(50)	
			51. Saya akan merancang produk dengan kreatif dan inovatif jika tugas yang diberikan oleh guru adalah merancang sebuah produk.	(51)	
E.	Tidak bergantung pada orang lain	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berusaha mencari solusi sendiri apa bila mendapatkan kesulitan dalam mengerjakan</li> </ul>	52. Jika sedang diberikan tugas yang saya tidak mengerti, maka saya tidak akan berusaha mencari solusi untuk mengerjakan tugas tersebut.		(52)

	tugas sekolah.	53. Setiap ada kesulitan dalam menjawab soal saya menanyakan kepada teman untuk diajari, padahal saya belum berusaha untuk mencari di buku dan sumber lainya.		(53)
		54. Saya sering mencari jawaban dari buku, internet, dan media cetak lainya karena saya ingin mencari jawaban dari tugas yang tidak dapat diselesaikan.		(54)
	• Mengatasi masalah belajar dengan mempercayakan pada kemampuan sendiri.	55. Daripada mencoba menjawab sendiri saat mengerjakan setiap soal yang diberikan oleh guru, saya lebih memilih melihat jawaban teman karena lebih percaya dengan jawaban teman.		(55)
		56. Jika jawaban saya berbeda dengan teman saya, saya tetap menulis teman saya karena saya punya argumen yang kuat.		(56)
		57. Saya sangat percaya bahwa jawaban saya sudah benar dan saya mampu mempertanggungjawabkan jawaban saya.		(57)
	• Belajar tanpa disuruh oleh orang lain.	58. Saya suka melewatkan kesempatan untuk aktif dalam sebuah praktikum dengan tidak melakukan apapun saat praktikum dan hanya melihat teman yang lain yang mengerjakan setiap langkah yang ada di dalam LKPD.		(58)
		59. Saya hanya mengerjakan tugas jika ada sanksi yang diberikan oleh guru jika saya tidak mengerjakan.		(59)

			60. Saya akan belajar walaupun tidak disuruh oleh guru dan orang tua saya.	(60)	
--	--	--	--	------	--

*Sumber: Modifikasi dari Muhammad Sobri dan Tika Silfiana<sup>88</sup>*

### G. Teknik Analisis Data

Setelah semua data yang diperlukan terkumpul, maka dilanjutkan dengan menganalisis data tersebut sebagai bahan untuk menjawab semua permasalahan yang ada di dalam penelitian. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian kuantitatif adalah teknik analisis statistik.<sup>89</sup> Setelah data dari angket telah diperoleh maka tahap selanjutnya adalah pengolahan data. Hipotesis yang telah dirumuskan akan dianalisis dengan menggunakan uji-t. akan tetapi sebelum dilakukan pengujian hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis data. Analisis data yang di gunakan oleh peneliti pada penelitian ini menggunakan analisis kuantitatif.<sup>90</sup>

---

<sup>88</sup> Tika Silfiana, *Pengaruh Problem Based Learning*, ....h, 41-45

<sup>89</sup> Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan R& D)*. (Bandung: Alfabeta, 2011), h, 207.

<sup>90</sup> Eka Putri Haryati, Skripsi: *"Pengaruh Model Pembelajaran Cooperative Learning Tipe Teams Games Tournament (TGT) Berbantuan Alat Peraga Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa MAN 1 Simeulue"* (Banda Aceh, Repository UIN Ar-Raniry Banda Aceh, 2021), h, 46.

Sebelum menggunakan uji t terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis data yaitu dengan uji homogenitas dan uji normalitas. Uji homogenitas akan digunakan untuk mengetahui apakah sampel penelitian berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Adapun Teknik uji prasyarat analisis datanya adalah sebagai berikut:<sup>91</sup>

### 1. Uji Normalitas

Uji normalitas berfungsi untuk mengetahui apakah sebuah data berdistribusi normal atau tidak. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:<sup>92</sup>

- a. Data disusun dari skor yang tertinggi sampai yang terendah.
- b. Dibuat interval kelas dan batas kelas ( $x$ )
- c. Dihitung harga  $z$  untuk setiap batas
- d. Dihitung chi-kuadrat
- e. Dijumlahkan seluruh harga chi-kuadrat  $x^2$  pada Langkah d, kemudian membandingkan dengan harga chi-kuadrat  $x^2$  table pada taraf signifikan 5% dan  $db = k-1$  data berdistribusi normal jika harga  $x^2$  hitung  $< x^2$  tabel

Uji Normalitas data akan diuji dengan memasukkan data ke dalam tabel terlebih dahulu, setelah itu dihitung rata-rata, varians dan simpangan

---

<sup>91</sup> Eka Putri Haryati, Skripsi: "Pengaruh Model Pembelajaran.....h, 46

<sup>92</sup> Sudjana. *Metode Statistika Edisi VI*. (Bandung: Tarsito, 2005), h, 273

baku. Untuk menguji kenormalan suatu sampel maka rumus yang digunakan adalah<sup>93</sup>:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \dots\dots\dots (3.1)$$

Dengan,  $\chi^2$  adalah distribusi Chi-Kuadrat,  $O_i$  adalah frekuensi nyata hasil pengamatan,  $E_i$  adalah frekuensi yang diharapkan, dan  $k$  adalah banyak data. Kriteria pengujian normalitas adalah “jika  $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  mak  $H_o$  ditolak dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Dan dalam hal lainnya  $H_o$  diterima.” Hipotesis uji normalitas yaitu:  $H_o$  : Data berdistribusi normal dan  $H_1$  : Data tidak berdistribusi normal

## 2. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas dicari untuk mengetahui apakah data yang diperoleh memiliki varians yang homogen atau tidak homogen. Selanjutnya uji homogenitas varians untuk menguji homogenitas digunakan statistik sebagai berikut:<sup>94</sup>

$$F = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}} \dots\dots\dots (3.2)$$

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} \dots\dots\dots (3.3)$$

<sup>93</sup> Sudjana. *Metode Statistika Edisi VI*. (Bandung: Tarsito, 2005), h, 273

<sup>94</sup> Sudjana. *Metode Statistika Edisi VI*. . . . ., h. 273.

Dengan  $S_1^2 =$  varians dari kelas eksperimen dan  $S_2^2 =$  varians dari kelas kontrol. Pengujian ini adalah pihak kanan maka kriteria pengujian adalah “tolak  $H_0$  jika  $F \geq F_{\alpha(n_1-1, n_2-1)}$ . Dalam hal lain  $H_0$  diterima”<sup>95</sup> Hipotesis uji homogenitas yaitu:  $H_0$  : varian tidak homogen dan  $H_1$  : varian homogen

### 3. Uji Hipotesis

Rumusan hipotesis statistik diperlukan oleh peneliti sebelum pengujian hipotesis penelitian. Berikut adalah hipotesis statistik yang telah dirumuskan.<sup>96</sup>

$H_0: \rho = 0$  : Tidak terdapat pengaruh model inkuiri bebas berbasis STEM terhadap kemandirian belajar peserta didik pada materi alat-alat optik di SMA Negeri 1 Gunung Meriah.

$H_1: \rho > 0$  : Terdapat pengaruh model inkuiri bebas berbasis STEM terhadap kemandirian belajar peserta didik pada materi alat-alat optik di SMA Negeri 1 Gunung Meriah.

Teknik analisis data pada hipotesis ini yaitu dilakukan dengan membandingkan data saat sebelum dilakukan perlakuan dan setelah dilakukan perlakuan dari satu kelompok sampel, maka setelah itu dilakukan

---

<sup>95</sup> Sudjana, *Metode Statistika, Edisi Keenam*, (Bandung: Tarsito, 2009), h. 47.

<sup>96</sup> Sudjana, *Metode Statistika, Edisi Keenam*.....h, 48

pengujian (pengaruh) yang dilihat dengan persamaan regresi linier sederhana dan uji- t dengan menggunakan SPSS 24..<sup>97</sup>

Persamaan regresi linier sederhana adalah sebagai berikut:

$$Y = a + bX \dots\dots\dots (3.4)$$

Keterangan:

Y : Nilai yang diprediksikan

a : Konstanta

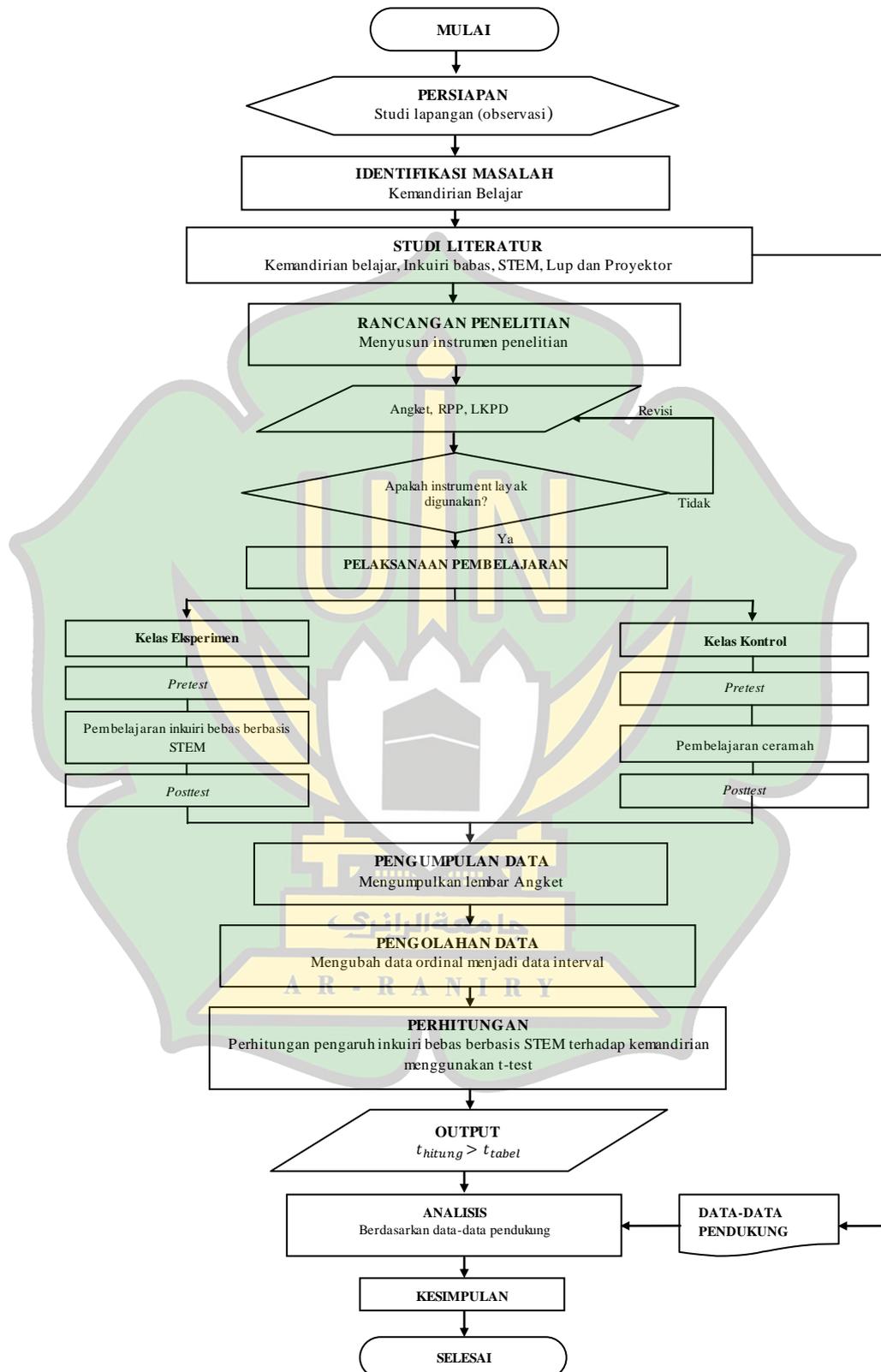
B : Koefisien regresi

X : Nilai variabel independen

Pengujian hipotesis ini menggunakan uji-t SPSS 24 pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  (5%) dan derajat kebebasan (dk) = (n-2), dengan kriteria pengujian menurut Sudjana adalah jika  $t_{hitung} \leq t_{(1-\alpha)(n-2)}$  maka terima  $H_0$  dan jika  $t_{hitung} > t_{(1-\alpha)(n-2)}$  maka tolak  $H_0$  dengan demikian terima  $H_1$ .

<sup>97</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kombinasi*, (Bandung: ALFABET, 2014), h. 240-243

## H. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Deskripsi Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini bertempat di salah satu sekolah di Aceh Singkil yaitu SMA Negeri 1 Gunung Meriah yang beralamat di Jl. Rahmat Kampung Suka Makmur, Kec. Gunung Meriah, Kab. Aceh Singkil.

Bapak Musren, S. Pd adalah Kepala Sekolah di SMA Negeri 1 Gunung Meriah dengan jumlah guru dan karyawan sebanyak 46 termasuk pegawai Tata Usaha, sehingga keseluruhannya ada 54 orang.

Jumlah siswa keseluruhan pada SMA Negeri 1 Gunung Meriah sebanyak 724 siswa

#### B. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Gunung Meriah pada semester genap tahun 2022/2023 mulai tanggal 3 Juni 2022 s/d tanggal 17 Juni 2022 pada siswa kelas XI IPA 2 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 1 sebagai kelas kontrol. Sebelum melaksanakan penelitian, peneliti telah mensurvei sekolah untuk melihat situasi dan kondisi sekolah serta konsultasi dengan guru mata pelajaran Fisika tentang siswa yang akan diteliti. Kemudian peneliti melakukan konsultasi kepada pembimbing serta mempersiapkan instrumen pengumpulan data yang telah divalidasi oleh dosen Fisika.

Penelitian diadakan sebanyak 4 kali pertemuan, dengan jadwal pelaksanaan kegiatan penelitian dapat dilihat dalam **tabel 4.1** berikut:

**Tabel 4.1** Jadwal Kegiatan Penelitian

No.	Hari/Tanggal	Waktu	Kegiatan	Kelas
1.	Jumat/03-06-2022	-	Pemberian Surat	-
2.	Senin/13-06-2022	90 menit	<i>Pretest</i> dan Pertemuan 1	Eksperimen
3.	Senin/ 13-06-2022	15 menit	<i>Pretest</i>	Kontrol
4.	Selasa/ 14-06-2022	90 menit	Pertemuan 2 dan <i>Posttest</i>	Eksperimen
5.	Rabu/ 15-06-2022	90 menit	Pertemuan 2 dan <i>Posttets</i>	Kontrol

### C. Deskripsi Hasil Penelitian

Lembar angket *pretest* dan *posttest* yang akan digunakan untuk memperoleh data sudah divalidasi oleh tiga orang validator yaitu Dosen Prodi Bimbingan Konseling Buk Wanty Khaira, M. Ed., Dosen Prodi Pendidikan Fisika Buk Zahriah, S. Pd. I, M. Pd, Dra. Ida Meutiawati, dan Buk Fera Annisa, S. Pd, M.Sc. setelah divalidasi oleh validator maka angket kemandirian belajar sudah dinyatakan valid dan layak untuk digunakan.

Data yang akan dianalisis pada penelitian ini adalah data angket kemandirian belajar Fisika siswa yang diberikan untuk kelas eksperimen (XI IPA 2) dan kelas kontrol (XI IPA 1). Adapun pada kelas eksperimen peneliti mengajarkan materi lup dan proyektor dengan menggunakan model inkuiri bebas berbasis STEM sedangkan pada kelas kontrol peneliti mengajarkan materi lup dan proyektor dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.

#### 1. Analisis Data Hasil Angket Kemandirian Belajar Siswa

Data hasil angket kemandirian belajar siswa yang dikumpulkan dalam penelitian ini berasal dari nilai angket *pretest* dan *posttest* yang telah peneliti berikan selama penelitian berlangsung, baik untuk kelas eksperimen maupun kelas

kontrol. Data kondisi awal diperoleh melalui angket *pretest* dilaksanakan sebelum diberi perlakuan, sedangkan data kondisi akhir diperoleh melalui angket *posttest* dilaksanakan setelah diberi perlakuan.

Adapun nilai *pretest* yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada **tabel 4.2** berikut:

**Tabel 4.2** Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No.	Data Kelas Eksperimen		Data Kelas Kontrol	
	Kode Siswa	Skor <i>Pretest</i>	Kode Siswa	Skor <i>Pretest</i>
1.	AY	63	AA	78
2.	ARP	77	ARM	79
3.	ARL	62	AHS	75
4.	BY	77	ASE	77
5.	DM	65	B	79
6.	DN	73	DAL	91
7.	DAN	69	DMP	84
8.	EBS	74	I	69
9.	ERBM	81	LL	84
10.	FSR	62	NA	80
11.	FA	89	NR	82
12.	NWT	68	PPAS	90
13.	R	80	RM	89
14.	RGP	76	NN	79
15.	RN	77	SR	73
16.	RSP	65	SR	68
17.	SA	82	SSL	88
18.	SBR	69	SMA	85
19.	US	81	SUM	81
20.	VY	80	TM	73

Selanjutnya, nilai *posttest* yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada **tabel 4.3** berikut:

**Tabel 4.3** Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No.	Data Kelas Eksperimen		Data Kelas Kontrol	
	Kode Siswa	Skor <i>Posttest</i>	Kode Siswa	Skor <i>Posttest</i>
1.	AY	80	AA	71
2.	ARP	89	ARM	88
3.	ARL	77	AHS	96

4.	BY	80	ASE	84
5.	DM	64	B	81
6.	DN	76	DAL	82
7.	DAN	76	DMP	73
8.	EBS	91	I	75
9.	ERBM	82	LL	84
10.	FSR	78	NA	81
11.	FA	98	NR	89
12.	NWT	93	PPAS	76
13.	R	84	RM	93
14.	RGP	94	NN	87
15.	RN	89	SR	80
16.	RSP	68	SR	67
17.	SA	91	SSL	92
18.	SBR	79	SMA	83
19.	US	92	SUM	83
20.	VY	93	TM	77

**a. Nilai *Pretest* Hasil Angket Kemandirian Belajar Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

**1) Pengolahan *Pretest* Kelas Eksperimen**

**a) Distribusi Frekuensi Nilai *Pretest***

Data yang diolah adalah skor total dari data *pretest* hasil angket kemandirian belajar siswa kelas eksperimen. Berdasarkan skor total, distribusi frekuensi untuk data *pretest* kelas eksperimen hasil angket kemandirian belajar adalah sebagai berikut:

1) Menentukan Rentang

$$\begin{aligned} \text{Rentang } (r) &= \text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah} \\ &= 89 - 62 \\ &= 27 \end{aligned}$$

2) Menentukan Banyaknya Kelas Interval

Diketahui  $n = 20$

$$\text{Banyak kelas interval } (K) = 1 + 3,3 \log n$$

$$= 5,29$$

Banyak kelas interval (K) = 6

3) Panjang Kelas Interval

$$P = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}}$$

$$= \frac{27}{6}$$

$$= 4,5$$

Panjang kelas = 5

**Tabel 4.4** Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen

Nilai	Frekuensi ( $f_i$ )	Nilai Tengah ( $x_i$ )	$x_i^2$	$f_i x_i$	$f_i(x_i^2)$
62 – 66	5	64	4096	320	20480
67 – 71	3	69	4761	207	14283
72 – 76	3	74	5476	222	16428
77 – 81	7	79	6241	553	43687
82 – 86	1	84	7056	84	7056
87 – 91	1	89	7921	89	7921
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>459</b>	<b>35551</b>	<b>1475</b>	<b>109855</b>

Dari data diatas diperoleh nilai rata-rata, varians dan simpangan baku sebagai berikut:

Rata-rata:

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

$$= 73,75$$

Varians:

$$S_1^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S_1^2 = 56,51$$

Simpangan baku:

$$S_1 = 7,52$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, *pretest* untuk kelas eksperimen diperoleh nilai rata-rata ( $\bar{x}_1$ ) = 73,75, varians ( $S_1^2$ ) = 56,51 dan simpangan baku ( $S_1$ ) = 7,52.

### b) Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelas dalam penelitian ini berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Bila data tidak normal, maka teknik statistika parametris tidak dapat digunakan untuk analisis data. Hipotesis yang akan diuji pada uji normalitas ini adalah sebagai berikut:<sup>98</sup>

$H_0$  : Data nilai *pretest* siswa berdistribusi normal

$H_1$  : Data nilai *pretest* siswa tidak berdistribusi normal

Adapun kriteria pengujian adalah ‘jika  $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  maka tolak  $H_0$  dengan  $\alpha = 0,05$ . Dalam hal lain  $H_0$  diterima.<sup>99</sup>

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk nilai *pretest* kelas eksperimen diperoleh  $\bar{x}_1 = 73.75$  dan  $S_1 = 7.52$

**Tabel 4.5** Uji Normalitas *Pretest* Kelas Eksperimen

Nilai Tes	Batas Kelas ( $x_i$ )	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan ( $E_i$ )	Frekuensi Pengamatan ( $O_i$ )
	61,5	-1,62	0,4474			
62 – 66				0,1159	2,318	5
	66,5	-0,96	0,3315			
67 – 71				0,2174	4,348	3
	71,5	-0,29	0,1141			
72 – 76				0,2547	5,094	3
	76,5	0,36	0,1406			

<sup>98</sup> Sudjana, *Metode Statistika*, Edisi VI, (Bandung: Tarsito, 2009), h. 270

<sup>99</sup> Sudjana, *Metode Statistika.....*, h. 270

77 – 81				0,2079	4,158	7
	81,5	1,03	0,3485			
82 – 86				0,106	2,12	1
	86,5	1,69	0,4545			
87–91				0,0364	0,728	1
	91,5	2,36	0,4909			

Keterangan:

- 1) Menentukan batas kelas interval ( $x_i$ )  
 Batas kelas bawah = *Batas bawah* – 0,5  
 Batas kelas atas = *Batas atas* + 0,5
- 2) Menghitung *Z Score*  

$$Z_{score} = \frac{x_i - \bar{x}}{S_1}$$
- 3) Batas luas daerah dapat dilihat pada Tabel *Z-score* dalam lampiran
- 4) Luas daerah = selisih kedua batas berdasarkan kurva *Z-score*
- 5) Menghitung frekuensi harapan ( $E_i$ ) = mengalikan luas daerah dengan banyak data
- 6) Frekuensi pengamatan ( $O_i$ ) = frekuensi pada setiap kelas interval

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

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

$$= 6,99$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ( $\alpha = 0,05$ ) dan banyak kelas interval  $k = 6$  maka derajat kebebasan (dk) untuk distribusi chi-kuadrat besarnya adalah  $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$ , lihat tabel distribusi chi-kuadrat  $\alpha_{(0,95)(5)} 11,1$ .

Oleh karena itu,  $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$  yaitu  $6,99 < 11,1$  maka terima  $H_0$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sebaran data nilai *pretest* siswa kelas eksperimen berdistribusi normal.

## 2) Pengolahan *Pretest* Kelas Kontrol

### a) Distribusi Frekuensi Nilai *Pretest*

Data yang diolah adalah skor total dari data *pretest* hasil angket kemandirian belajar kelas kontrol. Berdasarkan skor total, distribusi frekuensi untuk data *pretest* kelas kontrol hasil angket kemandirian belajar adalah sebagai berikut:

- (1) Menentukan Rentang

$$\begin{aligned} \text{Rentang } (r) &= \text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah} \\ &= 91 - 69 \\ &= 22 \end{aligned}$$

- (2) Menentukan Banyaknya Kelas Interval

Diketahui  $n = 20$

$$\begin{aligned} \text{Banyak kelas interval } (K) &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 5,29 \end{aligned}$$

$$\text{Banyak kelas interval } (K) = 5$$

- (3) Panjang Kelas Interval

$$\begin{aligned} P &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} \\ &= 5 \end{aligned}$$

**Tabel 4.6** Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pretest* Kelas Kontrol

Nilai	Frekuensi ( $f_i$ )	Nilai Tengah ( $x_i$ )	$x_i^2$	$f_i x_i$	$f_i (x_i^2)$
69 – 73	4	71	5041	284	20164
74 – 78	5	76	5776	380	28880
79 – 83	4	81	6561	324	26244
84 – 88	5	86	7396	430	36980
89 – 93	2	91	8281	182	16562
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>405</b>	<b>33055</b>	<b>1600</b>	<b>128830</b>

Dari data diatas diperoleh nilai rata-rata, varians dan simpangan baku sebagai berikut:

Rata-rata:

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \\ &= 80\end{aligned}$$

Varians:

$$S_2^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S_2^2 = 43,68$$

Simpangan baku:

$$S_2 = 6,61$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, *pretest* untuk kelas eksperimen diperoleh nilai rata-rata  $(\bar{x}_2) = 80$ , varians  $(S_2^2) = 43,68$  dan simpangan baku  $(S_2) = 6,61$ .

#### b) Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelas dalam penelitian ini berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Bila data tidak normal, maka teknik statistika parametris tidak dapat digunakan untuk analisis data. Pasangan hipotesis yang akan diuji pada uji normalitas ini adalah sebagai berikut:<sup>100</sup>

$H_0$  : Data nilai *pretest* siswa berdistribusi normal

$H_1$  : Data nilai *pretest* siswa tidak berdistribusi normal

<sup>100</sup> Sudjana, *Metode Statistika.....*, h. 270

Adapun kriteria pengujian adalah “tolak  $H_0$  jika  $x^2 \geq x^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  dengan  $\alpha = 0,05$ . Dalam hal lain  $H_0$  diterima.<sup>101</sup>

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk nilai *pretest* kelas kontrol diperoleh  $\bar{x}_2 = 80$  dan  $S_2 = 6,61$

**Tabel 4.7** Uji Normalitas *Pretest* Kelas Kontrol

Nilai Tes	Batas Kelas ( $x_i$ )	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan ( $E_i$ )	Frekuensi Pengamatan ( $O_i$ )
	68,5	-1,74	0,4591			
69 – 73				0,1226	2,452	4
	73,5	-0,98	0,3365			
74 – 78				0,2494	4,988	5
	78,5	-0,22	0,0871			
79 – 83				0,289	5,78	4
	83,5	0,53	0,2019			
84 – 88				0,1996	3,992	5
	88,5	1,29	0,4015			
89 – 93				0,0778	1,556	2
	93,5	2,04	0,4793			

Keterangan:

- (1) Menentukan batas kelas interval ( $x_i$ )  
 Batas kelas bawah = *Batas bawah* – 0,5  
 Batas kelas atas = *Batas atas* + 0,5
- (2) Menghitung *Z Score*  

$$Z_{score} = \frac{x_i - \bar{x}}{S_2}$$
- (3) Batas luas daerah dapat dilihat pada Tabel *Z-score* dalam lampiran
- (4) Luas daerah = selisih kedua batas berdasarkan kurva *Z-score*
- (5) Menghitung frekuensi harapan ( $E_i$ ) = mengalikan luas daerah dengan banyak data
- (6) Frekuensi pengamatan ( $O_i$ ) = frekuensi pada setiap kelas interval

<sup>101</sup> Sudjana, *Metode Statistika.....*, h. 270

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} x^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \\ &= 1,9 \end{aligned}$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ( $\alpha = 0,05$ ) dan banyak kelas interval  $k = 5$  maka derajat kebebasan (dk) untuk distribusi chi-kuadrat besarnya adalah  $dk = k - 1 = 5 - 1 = 4$ , lihat tabel distribusi chi-kuadrat  $\alpha_{(0,95)(4)} = 9,49$ .

Oleh karena itu,  $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$  yaitu  $1,9 < 9,49$  maka terima  $H_0$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sebaran data nilai *pretest* siswa kelas kontrol berdistribusi normal.

### 3) Uji Homogenitas *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Uji homogenitas varians bertujuan untuk mengetahui apakah sampel dari penelitian ini mempunyai varians yang sama, sehingga hasil penelitian ini berlaku bagi populasi. Pasangan hipotesis yang akan diuji pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  yaitu:

$H_0$  : varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen

$H_1$  : Terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak homogen

Kriteria pengujian ini adalah “Tolak  $H_0$  jika  $F \geq F_{(\alpha)(n_1-1, n_2-1)}$  dalam hal lain  $H_0$  diterima”.<sup>102</sup>

Berdasarkan perhitungan hasil *pretest* diperoleh varians dari masing-masing kelas, yaitu  $S_1^2 = 56,51$  untuk kelas eksperimen dan  $S_2^2 = 43,68$  untuk

<sup>102</sup> Sudjana, *Metode Statistika*, ....., h. 249.

kelas kontrol. Untuk menguji homogenitas varians dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{variens terkecil}}$$

$$= 1,29$$

Dengan  $S_1^2$  =sampel dari populasi kesatu dan  $S_2^2$  =sampel dari populasi kedua

Berdasarkan data distribusi  $F_{hitung} = 1,29$ , diperoleh  $F_{tabel}$ :

$$F_{(\alpha)(n_1-1, n_2-1)} = 2,17$$

Oleh karena itu  $F_{hitung} < F_{tabel}$  yaitu  $1,29 < 2,17$ , sehingga  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak, maka dapat disimpulkan bahwa varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen.

#### 4) Uji Kesamaan Dua Rata-rata *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Setelah diketahui hasil uji normalitas nilai *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal dan hasil uji homogenitas kedua kelas tersebut juga merupakan homogen, dilanjutkan dengan uji kesamaan dua rata-rata. Selanjutnya dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan pasangan hipotesis sebagai berikut.<sup>103</sup>

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  :Nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen tidak berbeda secara signifikan nilai rata-rata *pretest* kelas kontrol.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$  :Nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen berbeda secara signifikan nilai rata-rata *pretest* kelas kontrol.

<sup>103</sup> Sudjana, *Metode Statistika.....*, h. 277

Sebelum menguji kesamaan rata-rata kedua sampel, terlebih dahulu data-data tersebut didistribusikan ke dalam rumus varians gabungan ( $S^2_{gab}$ ).

Berdasarkan hasil perhitungan sebelumnya diperoleh:

$$\bar{x}_1 = 73,75 \quad S_1^2 = 56,51 \quad n_1 = 20$$

$$\bar{x}_2 = 80 \quad S_2^2 = 43,68 \quad n_2 = 20$$

Sehingga diperoleh nilai simpangan baku gabungan sebagai berikut:

$$S^2_{gab} = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}$$

$$S^2_{gab} = 50,095$$

$$S_{gab} = 7,078$$

Selanjutnya menentukan nilai  $t_{hitung}$  dengan menggunakan rumus uji-t yaitu:

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

$$t = -2,943$$

Setelah diperoleh  $t_{hitung}$ , selanjutnya menentukan nilai  $t_{tabel}$ . Untuk mencari nilai  $t_{tabel}$  maka terlebih dahulu perlu dicari derajat kebebasan (dk) seperti berikut:

$$dk = n_1 + n_2 - 2$$

$$dk = 38$$

Uji yang digunakan adalah uji-t dua pihak dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ , maka menurut Sudjana "kriteria pengujian yang ditentukan adalah tolak

$H_0$  jika  $t_{hitung} > t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$  dalam hal lain  $H_0$  ditolak”<sup>104</sup> Nilai  $t_{tabel}$  dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dan derajat kebebasan (dk) = 38 dapat dilihat dalam tabel distribusi t yaitu  $t_{(0,95)(38)}$  dan diperoleh  $t_{tabel}$  sebesar 2,02.

Sehingga diperoleh  $t_{hitung} < t_{tabel}$  yaitu  $-2,943 < 2,02$  maka sesuai dengan kriteria pengujian  $H_0$  diterima dan tolak  $H_1$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata *pretest* kedua kelas tidak berbeda secara signifikan.

### 1) Pengujian Hipotesis Penelitian

Setelah diketahui hasil uji normalitas nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal dan hasil uji homogenitas kedua kelas tersebut juga merupakan homogen, selanjutnya uji hipotesis dengan menggunakan statistik yaitu uji-t.

#### a) Uji Hipotesis (Uji-t)

Adapun hipotesis statistik yang akan diuji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$H_0 : \rho = 0$  : Model inkuiri bebas berbasis STEM pada materi lup dan proyektor tidak berpengaruh terhadap kemandirian belajar siswa SMA Negeri 1 Gunung Meriah.

$H_1 : \rho > 0$  : Model Inkuiri Bebas berbasis STEM pada materi lup dan proyektor berpengaruh terhadap kemandirian belajar siswa SMA Negeri 1 Gunung Meriah.

<sup>104</sup>Sudjana, *Metode Statistika*....., h. 251.

Langkah-langkah yang akan dibahas selanjutnya adalah mencari regresi linier sederhana antara hasil *pretest* dan *posttest* dari kelas eksperimen. Selanjutnya akan di uji-t dengan menggunakan SPSS 24 antara hasil *pretest* dan *posttest* dari kelas eksperimen dengan datanya sebagai berikut:

**Tabel 4.8** Menghitung Regresi Linier Sederhana Antara Hasil *Pretest* Dan *Posttest* Dari Kelas Eksperimen

Subjek	<i>X (pretest)</i>	<i>Y (Posttest)</i>	<i>xy</i>	<i>x</i> <sup>2</sup>
1	63	80	5040	3969
2	77	89	6853	5929
3	62	77	4774	3844
4	77	80	6160	5929
5	65	64	4160	4225
6	73	76	5548	5329
7	69	76	5244	4761
8	74	91	6734	5476
9	81	82	6642	6561
10	62	78	4836	3844
11	89	98	8722	7921
12	68	93	6324	4624
13	80	84	6720	6400
14	76	94	7144	5776
15	77	89	6853	5929
16	65	68	4420	4225
17	82	91	7462	6724
18	69	79	5451	4761
19	81	92	7452	6561
20	80	93	7440	6400
<b>Jumlah</b>	<b>1470</b>	<b>1674</b>	<b>123979</b>	<b>109188</b>

## (1) Mencari Nilai Regresi

Setelah didapatkan nilai konstanta (a) adalah 23.253 dan didapatkan nilai koefisien regresi (b) adalah 0.822. berdasarkan hasil perhitungan tersebut maka diperoleh persamaan regresi linier sederhana adalah sebagai berikut:

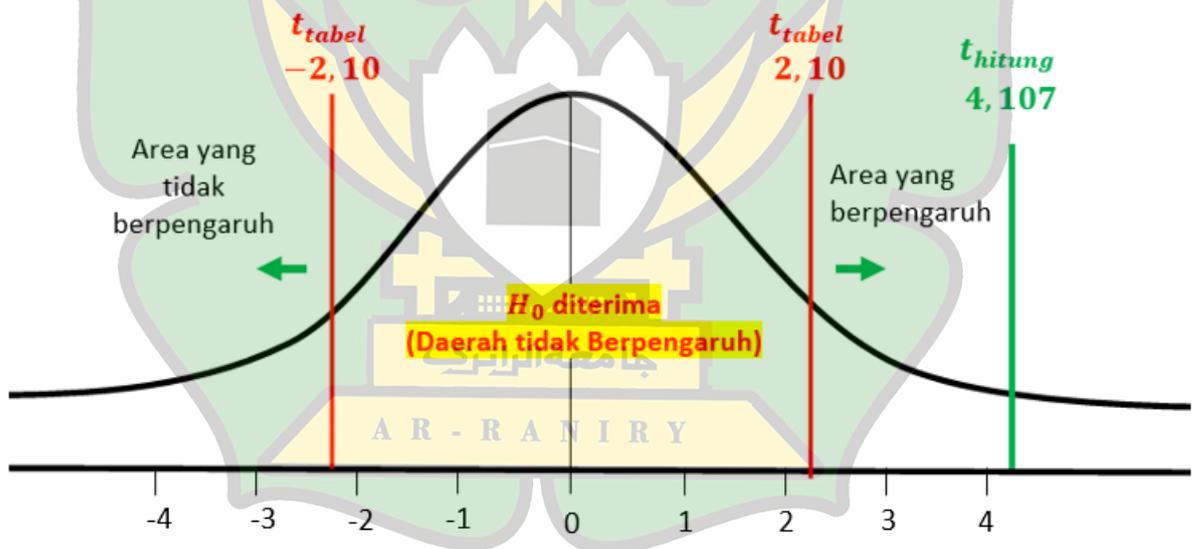
$$Y = 23.253 + 0.822 X$$

Dimana X adalah model inkuiri bebas berbasis STEM dan Y adalah kemandirian belajar, artinya nilai koefisien regresi (b) sebesar 0.822 (positif) yaitu menunjukkan pengaruh yang searah yang artinya jika model inkuiri bebas berbasis STEM diterapkan maka kemandirian belajar akan meningkat sebesar 0.822 satuan. Hal ini juga dibuktikan dengan data regresi linier sederhana dan nilai uji-t yang dihitung menggunakan SPSS 24 sebagai berikut:

Model	Unstandardized Coefficients		Coefficients <sup>a</sup>			Correlations		
	B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Zero-order	Partial	Part
1	(Constant)	23.254	14.797		1.572	.133		
	x_prestest	.822	.200	.695	4.107	.001	.695	.695

**Gambar 4.1 Hasil Regresi Linier Sederhana dan Uji-t**

Berdasarkan hasil dari perhitungan SPSS 24 diatas, maka diperoleh  $t_{hitung} = 4,107$ , selanjutnya menentukan nilai  $t_{tabel}$ . Untuk mencari nilai  $t_{tabel}$  maka terlebih dahulu perlu dicari derajat kebebasan  $dk = 18$ . Uji yang digunakan adalah uji-t satu sampel dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ , maka menurut Sudjana “kriteria pengujian yang ditentukan adalah tolak  $H_0$  jika  $t_{hitung} > t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$  dalam hal lain  $H_0$  ditolak”.<sup>105</sup> Untuk mencari nilai  $t_{tabel}$  dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dan derajat kebebasan ( $dk$ ) =  $20 - 2$ , dapat dilihat dalam tabel distribusi  $t$  yaitu  $t_{(0,97)(18)}$  dan diperoleh  $t_{tabel}$  sebesar 2,10. Sehingga didapatkan  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $4,107 > 2,10$ , sesuai dengan



kriteria pengujian tolak  $H_0$  dengan demikian terima  $H_1$ . Artinya terdapat pengaruh model inkuiri bebas berbasis STEM terhadap kemandirian peserta didik.

**Gambar 4.2 Kurva Uji-t**

<sup>105</sup> Sudjana, *Metode Statistika* . . . . ., h. 239.

#### D. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti di SMA Negeri 1 Gunung Meriah pada kelas XI yang terdiri dari dua kelas yaitu XI IPA 2 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 1 sebagai kelas kontrol. Adapun materi Fisika yang diajarkan pada penelitian ini adalah materi lup dan proyektor. Untuk kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran inkuiri bebas berbasis STEM yaitu aktivitas belajar yang tahapan pembelajarannya terdapat aspek STEM dan siswa dituntut untuk mampu mengaitkan antara materi pembelajaran dengan keempat aspek tersebut, yaitu *Science* dimana siswa akan mengkaji tentang alat optik lup dan proyektor, *Technology* yang akan mengkaji tentang proyektor sederhana yang telah dibuat menggunakan lup, *Engineering* yang akan membuat siswa mengkaji tentang proses desain yang digunakan untuk membuat proyektor sederhana, dan terakhir *Mathematics* dimana siswa akan mencari titik fokus dan perbesaran bayangan pada lup dan proyektor.<sup>106</sup>

Model inkuiri bebas yang dalam proses pembelajarannya hanya melibatkan siswa. Membuat siswa mandiri dari awal pembelajaran untuk menemukan materi yang tepat dengan masalah yang disajikan dan membuat siswa mandiri tanpa harus disuruh oleh guru untuk melakukan langkah-langkah dalam

---

<sup>106</sup> Sunardi & Hasanudin, Pengembangan Employability Skill Mahasiswa Vokasi Melalui Pembelajaran Stem-project Based Learning. *Jurnal semanTECH*, 3, 2019, h, 212.

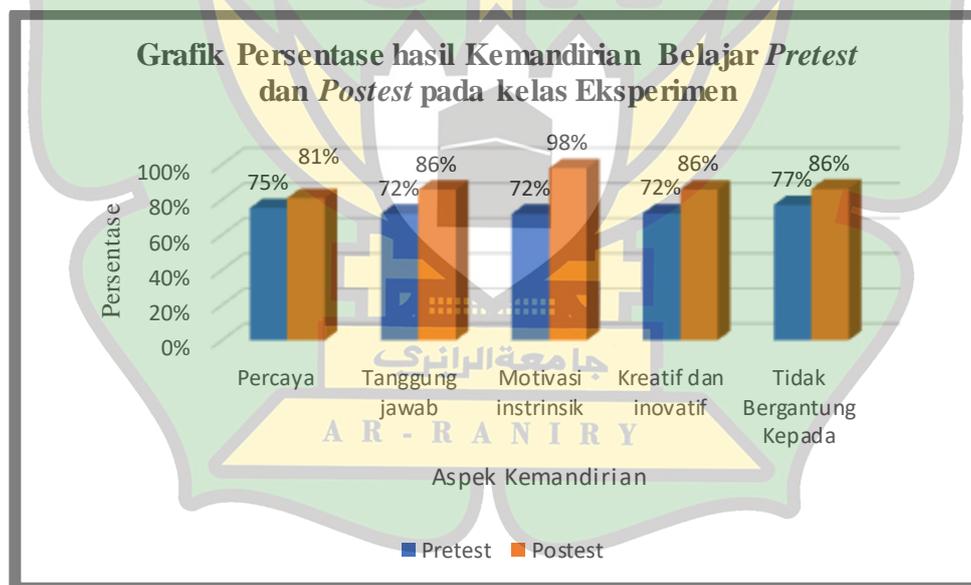
membuat produk proyektor sederhana. Siswa dari awal pembelajaran yaitu merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, menentukan alat dan bahan untuk membuat produk sampai mendesain sendiri produk semuanya dilakukan sendiri. Disini peneliti hanya melihat dan memantau jalannya pembelajaran. Model inkuiri bebas berbasis STEM membuat kepercayaan diri peserta didik meningkat karena pada penelitian ini siswa dapat membuat proyektor sederhana. Sedangkan untuk kelas kontrol tanpa menggunakan model inkuiri bebas berbasis STEM, dalam proses pembelajarannya terlihat siswa kurang antusias dan masih cenderung pasif.

Penelitian ini dilakukan sebanyak 2 kali pertemuan untuk kelas eksperimen dan 2 kali pertemuan untuk kelas kontrol. Pada kelas eksperimen, pertemuan pertama mengadakan *pretest* (selama 15 menit sebelum masuk jam pembelajaran) serta menerapkan pembelajaran dengan menggunakan model inkuiri bebas berbasis STEM. Pada pertemuan kedua dilanjutkan kembali merancang alat dengan bahan yang sudah lengkap pada kelas eksperimen, 15 menit sebelum pembelajaran selesai peneliti mengadakan *posttest*. Sedangkan pada kelas kontrol, pertemuan pertama peneliti hanya memberikan angket *pretest* selama 15 menit. Kemudian pada pertemuan kedua peneliti mengajar materi lup dan proyektor dengan model konvensional lalu diakhir pembelajaran diadakan *posttest* (selama 15 menit).

Berdasarkan hasil analisis data juga didapatkan bahwa nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diterapkan model inkuiri bebas berbasis STEM tidak berbeda secara signifikan. Namun, setelah diterapkannya model inkuiri bebas berbasis STEM didapatkan bahwa rata-rata

hasil angket kemandirian belajar Fisika siswa untuk *posttest* yaitu kelompok eksperimen dengan model inkuiri bebas berbasis STEM adalah sebesar 83,45 dengan nilai *pretest* dari kelas eksperimen adalah 73,75. Sedangkan kelas kontrol didapatkan rata-rata hasil kemandirian belajar Fisika siswa tanpa penerapan model inkuiri bebas berbasis STEM adalah sebesar 82,25, dengan nilai *pretest* dari kelas kontrol adalah 80,00. Berdasarkan uji-t untuk pengujian hipotesis dengan uji dua pihak (uji-t) diperoleh  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $4,107 > 2,10$ , yang berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima.

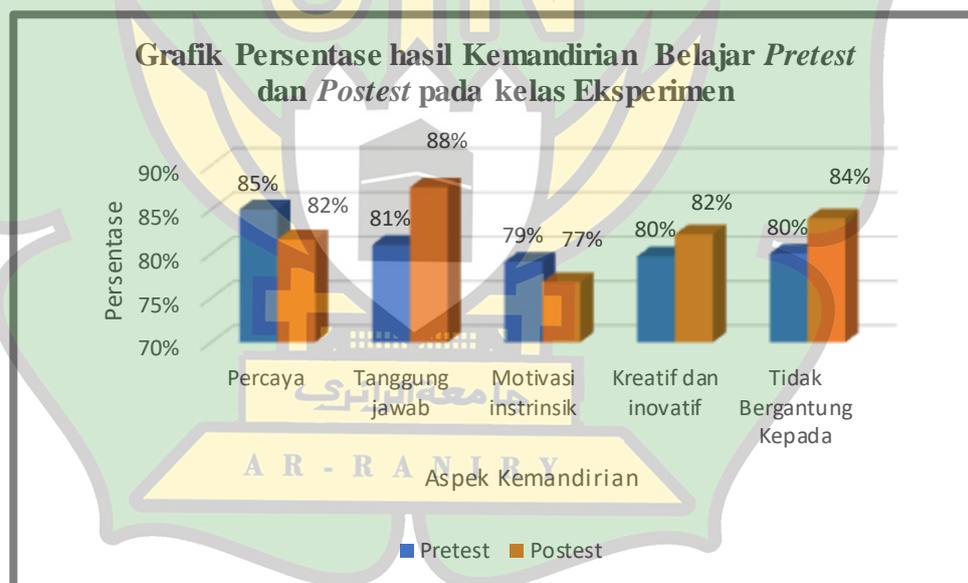
Berikut grafik hasil kemandirian belajar kelas eksperimen *pretest* dan *posttest* jika dilihat dari aspek kemandirian belajar.



**Gambar 4.3** Grafik Hasil Kemandirian Belajar Kelas Eksperimen *Pretest* dan *Posttest*

Berdasarkan grafik diatas terlihat bahwa pada kelas eksperimen di semua aspek mengalami peningkatan dengan aspek percaya diri pada nilai *pretest*

sebesar 75% dan pada nilai *posttest* naik menjadi 81%. Aspek tanggung jawab dengan nilai *pretest* sebesar 72% dan nilai *posttest* naik menjadi 86%. Aspek motivasi intrinsik dengan nilai *pretest* sebesar 72% dan nilai *posttest* naik menjadi 98%. Aspek kreatif dan inovatif dengan nilai *pretest* sebesar 72% dan nilai *posttest* naik menjadi 86%. Aspek terakhir yaitu tidak bergantung kepada orang lain dengan nilai *pretest* 77% dan nilai *posttest* naik menjadi 86%. Semua aspek mengalami peningkatan setelah diterapkan model inkuiri bebas berbasis STEM, dengan demikian model inkuiri bebas berbasis STEM berpengaruh terhadap kemandirian belajar dengan persentase yang meningkat untuk keseluruhan aspek kemandirian dari 73,5% menjadi 83,8%.



**Gambar 4.4** Grafik Hasil Kemandirian Belajar Kelas Kontrol *Pretest* dan *Posttest*

Berdasarkan grafik diatas terlihat bahwa pada kelas kontrol yang tidak diterapkan model inkuiri bebas berbasis STEM, walaupun ada beberapa aspek yang meningkat, namun tidak signifikan. Bahkan terdapat aspek yang menurun.

Aspek percaya diri pada nilai *pretest* sebesar 85% dan pada nilai *posttest* turun menjadi 82%. Aspek tanggung jawab dengan nilai *pretest* sebesar 81% dan nilai *posttest* naik menjadi 88%. Aspek motivasi intrinsik dengan nilai *pretest* sebesar 79% dan nilai *posttest* turun menjadi 77%. Aspek kreatif dan inovatif dengan nilai *pretest* sebesar 80% dan nilai *posttest* naik menjadi 82%. Aspek terakhir yaitu tidak bergantung kepada orang lain dengan nilai *pretest* 80% dan nilai *posttest* naik menjadi 84%. Tidak semua aspek mengalami peningkatan, bahkan ada aspek yang nilai kemandirian belajarnya turun. Dengan demikian pembelajaran yang tidak menggunakan model inkuiri bebas berbasis STEM seperti ceramah tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kemandirian belajar.

Penelitian yang relevan yang dilakukan oleh Dini Xena Dista dkk dengan judul “Peningkatan Kemandirian Belajar Siswa dengan Menerapkan Pembelajaran STEAM di sekolah Dasar”. Untuk hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kemandirian belajar siswa dari pratindakan ke siklus 1 sebesar 6,01%. Peningkatan kemandirian belajar siswa juga menunjukkan peningkatan dari siklus 1 ke siklus 2 sebesar 20,43%. Peningkatan kemandirian belajar siswa secara keseluruhan sebesar 26,44%..<sup>107</sup>

---

<sup>107</sup> Dini Xena Dista dkk, Peningkatan Kemandirian Belajar Siswa dengan Menerapkan Pembelajaran STEAM di Sekolah Dasar, *JIKAP PGSD: Jurnal Ilmiah Ilmu Kependidikan* Vol, 6. No, 1. (2022)

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa model inkuiri bebas berbasis STEM berpengaruh terhadap kemandirian belajar siswa SMA Negeri 1 Gunung Meriah.

#### **B. Saran**

Berdasarkan hasil dari penelitian ini, maka terdapat beberapa saran yang dapat penulis berikan:

1. Model inkuiri bebas berbasis STEM dapat dijadikan sebagai salah satu metode belajar oleh guru dalam meningkatkan kemandirian belajar Fisika siswa.
2. Dalam proses pembelajaran diharapkan guru harus mengalokasikan waktu sesuai dengan sintaks pembelajaran agar tercapai seluruh langkah-langkah model inkuiri bebas berbasis STEM.
3. Bagi peneliti, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu sumber informasi dan bahan untuk mengadakan penelitian yang lebih lanjut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, R., Huda, I., & Nurmaliah, C. (2020). Implementasi Pembelajaran STEM pada Materi Sistem Reproduksi Tumbuhan dan Hewan terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah. *Indonesian Journal of Science Education*, 8, 241-256.
- Amelia, A., Abidin, Z., & Faradiba, S. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Materi Program Linear Siswa Kelas XI IPA MA Nasruddin. *Jurnal JP3*, 13, 10-16.
- Andika Sianturi, (2019) *Pengembangan Lkpd Berbasis Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Mia SMA Swasta Parulian 1 Medan*. Undergraduate Thesis, UNIMED.
- Aip Saripudin, dkk. (2007). *Praktis belajar Fisika*. Jakarta: Visindo media persada
- Ariani, L., Sudarmin., & Nurhayati, S. (2019). Analisis Berpikir Kreatif pada Penerapan Problem Based Learning Berpendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13, 2307 – 2317 .
- Bahriah, E. S., Suryaningsih, S., & Yuniati, D. (2017). Pembelajaran Berbasis Proyek pada Konsep Koloid untuk Pengembangan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Tadris Kimiya*, 2, 145-152.
- Balawi, S., Khalaf, K., & Wesley G. H. (2016). Leveraging Pedagogical Innovation for STEM Education in the Middle East Context. *Journal of Khalifa University of Science, Technology and Research*, 3, 1-49.
- Carol C. Kuhltau dan Ross J. Todd. (2010). Guided Inquiry: A Framework for Learning Through School Libraries in 21<sup>st</sup> century school, *School Libraries Worldwide*, Vol 16, No 1, h. 7
- Devi P Sudrajat. (2020) Potensi Pendidikan STEM untuk Membangun View Nature of Sains and Technology (VNST) Calon Guru Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol 4, No. 1, h, 32.
- Dessy Gita Islamyah. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Stem Guna Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Mipa 4 Sman Tahun Ajaran 2018/2019. *jurnal pendidikan fisika undiksa*. 8. 2.

- Dini Xena Dista dkk, (2022). Peningkatan Kemandirian Belajar Siswa dengan Menerapkan Pembelajaran STEAM di Sekolah Dasar, *JIKAP PGSD: Jurnal Ilmiah Ilmu Kependidikan* Vol, 6. No, 1.
- Diyah, L., Astuti, B., & Teguh, D. (2018). Implementasi LKS dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa . *Jurnal Pendidikan* Volume 4 No.2.
- Eka Putri Haryati, Skripsi: “Pengaruh Model Pembelajaran Cooperative Learning Tipe Teams Games Tournament (TGT) Berbantuan Alat Peraga Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa MAN 1 Simeulue” (Banda Aceh, Repository UIN Ar-Raniry Banda Aceh, 2021), h, 46.
- Eti Nurhayati, (2016), *Psikologi Pendidikan Inovatif*. (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, h, 147.
- Gersten, R., Fuchs, S. L., Compton, D., Coyne, M., Greenwood, C., & Innocenti, M. (2005). Quality Indicators for Group Experimental and Quasi-Experimental Research in Special Education. *Winter Journal*, 71, 149-164. *Fisika dan Teknologi*, 4, 202-207.
- Hesty P. Utami. (2007). *Mengenal Cahaya dan Optik*. Ganeca Exact: Bekasi.
- Indri Sari Utami, dkk. (2017). Pengembangan Stem-A (Science, Technology, Engineering, Mathematic And Animation ) Berbasis Kearifan Lokal Dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*. 6, 68.
- Irit Sadeh dan Michal Zion, (2009), The Development of Dynamic Inquiry Performances within an Open Inquiry Setting: A Comparison to Guided Inquiry Setting, *Journal Of Research In Science Teaching*, Vol 46, No. 10, h, 1138.
- Istarani. (2016). *58 Model Pembelajaran Inovatif*. Medan: Media Persada.
- James D. B. & Matthew T. M. (2013). Understanding STEM Education and Supporting Students Through Universal Design for Learning. *Teaching Exceptional Children Journal*, 45, 8-15.
- Joko Triyanto, (2020), Penerapan Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Simulasi Digital Kelas X TIPTL 2 di SMK Negeri 1 Bireuen, *Jurnal Pendidikan, Sains, dan Humaniora*, Vol. 8, No. 8, Desember, h, 1355.
- Kuhlthau, C. (2010). Guided Inquiry: School Libraries in the 21st Century . *School Libraries Worldwide Journal*, 16, 17-28.

- Lewis, E. S. & Lewis, E. J. (2005). Departing from Lectures: An Evaluation of a Peer-Led Guided Inquiry Alternative. *Journal of Chemical Education Research*, 82, 135-139.
- Marrero, E. M., Gunning, M. A., & Williams, G. T. (2014). What is STEM Education. *Global Education Review Journal*, 1, 1-6.
- Marthen Kanganin. (2016). *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga
- Misfalla Roudlo P. A. Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemandirian Belajar Melalui Model Pembelajaran Flipped Classroom dengan Pendekatan STEM. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*, 2020, h, 295.
- Muhammad Sobri. (2020). *Kontribusi Kemandirian dan Kedisiplinan Terhadap Hasil Belajar*. Guepedia: Indonesia
- M P Cecep Kustandi and M S Dr. Daddy Darmawan, (2020) Pengembangan Media Pembelajaran: Konsep & Aplikasi Pengembangan Media Pembelajaran Bagi Pendidik Di Sekolah Dan Masyarakat (Jakarta: Prenada Media). h. 3. <<https://books.google.co.id/books?id=cCTyDwAAQBAJ>>.
- Neni Triana, LKPD Berbasis Eksperimen: Tingkatkan Hasil Belajar Siswa (GUEPEDIA,2021)<<https://books.google.co.id/books?id=qHRMEAAAQBAJ>>.
- Nidaul Khairiah. (2019). *Pendekatan Science, Tecnology, Engineering, dan Mathematics (STEM)*. Medan: Spasi Media.
- Putra, S., Widodo, W., & Jatmiko, B. (2016). The Development of Guided Inquiry Science Learning Materials to Improve Science Literacy Skill of Prospective MI Teachers. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5, 83-93.
- Sarah, Y., Rea, L., Yehudit, J. D., & MaryKay, O. (2019). Applications of Systems Thinking in STEM Education. *Journal of Chemical Education*, 96, 2742-2751.
- Saxton, E. dkk. (2013). A Common Measurement System For K-12 STEM Education: Adopting An Educational Evaluation Methodology that Elevatestheoretical Foundations and Systems Thinking. *Journal of Seismology and Earthquake Engineering*, 5, 1-18.
- Septy Nurfadhillah, (2021) Media Pembelajaran Pengertian Media Pembelajaran, Landasan, Fungsi, Manfaat, Jenis-Jenis Media Pembelajaran, Dan Cara Penggunaan Kedudukan Media Pembelajaran (CV Jejak (Jejak Publisher),) <<https://books.google.co.id/books?id=zPQ4EAAAQBAJ>>.
- Sudjana. (2005). *Metode Statistika Edisi VI*. Bandung: Tarsito.
- Sudijono, A. (2016). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

- Sudrajat, P. D. (2010). Potensi Pendidikan STEM untuk Membangun View Nature of Sains and Technology (VNST) Calon Guru Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 4, 31-43.
- Sugi dan Ibda, (2019). Menyusun RPP Kurikulum 2013 (Strategi Peningkatan Keterampilan Guru SMP Menyusun RPP Melalui In House Training) (CV. Pilar Nusantara) <<https://books.google.co.id/books?id=gbIzEAAAQBAJ>>.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan R& D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Sukma., Komariyah, L., & Syam, M. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry) dan Motivasi Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa. *Jurnal Saintika*, 18, 59-63.
- Sunardi & Hasanudin. (2019). Pengembangan Employability Skill Mahasiswa Vokasi Melalui Pembelajaran Stem-project Based Learning. *Jurnal semanTECH*, 3, 210-217.
- Tiara Amalia, (2019), Skripsi: “Pengaruh Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematic) Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas XI Pada Mata Pelajaran Biologi di MAN 2 Bandar Lampung” (Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan), h, 13.
- Usman, H. & Akbar, S. (2006). *Pengantar Statistika*. Jakarta: Bumi Aksara.
- White, W. D. (2014). What is STEM Education and Why is it Important. *Florida Association of Teacher Educators Journal*, 1, 1-9.
- Wina Sanjaya. (2016). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Bandung: Kencana Prenadamedia group. h.202-205
- Wira Suciono. (2021). *Berpikir Kritis (Tinjauan melalui Kemandirian Belajar, Kemampuan akademik dan Efikasi Diri)*. Jawa Barat: Penerbit Adab
- Wiwik Suciati. (2016). *Kiat Sukses Melalui Kecerdasan Emosional Dan Kemandirian Belajar*. Bandung: CV. Rasi Terbit

## Lampiran 1

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

Nomor: B-3061/Un.08/FTK/KP.07.6/02/2022

## TENTANG :

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

## DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk Pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat** : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor: 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Meteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Intansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan** : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi Pendidikan Fisika Tanggal 14 Januari 2022.

## MEMUTUSKAN:

## Menetapkan :

## PERTAMA

: Menunjuk Saudara:

1. Prof. Dr. Jamaluddin, M.Ed sebagai Pembimbing Pertama
2. Nurhayati, M.Si sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi :

Nama : Nada Navisya

NIM : 180204004

Prodi : Pendidikan Fisika

Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Berbasis Science, Technology, Engineering and Mathematics Terhadap Kemandirian Belajar Peserta Didik di SMAN 1 Gunung Meriah

## KEDUA

: Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2021;

## KETIGA

: Surat Keputusan ini berlaku sampai Akhir Semester Genap Tahun Akademik 2022/2023;

## KEEMPAT

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

Ditetapkan di : Banda Aceh

Pada Tanggal : 24 Februari 2022

A.n. Rektor

Dekan,



Muslim Razali

## Tembusan :

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.

## Lampiran 2

6/2/22, 6:24 AM

Document



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

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh  
Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-6365/Un.08/FTK.1/TL.00/05/2022  
Lamp : -  
Hal : *Penelitian Ilmiah Mahasiswa*

Kepada Yth,

1. Kepala Cabang Kantor Dinas Pendidikan Wilayah Kota Aceh Singkil
2. Kepala Sekolah SMAN 1 Gunung Meriah

Assalamu'alaikum Wr.Wb.  
Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : NADA NAVISYA / 180204004  
Semester/Jurusan : VIII / Pendidikan Fisika  
Alamat sekarang : Darussalam Banda Aceh

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul *Pengaruh Model Inkuiri Bebas Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, dan Mathematics) terhadap Kemandirian Belajar Peserta Didik di SMA Negeri 1 Gunung Meriah.*

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 31 Mei 2022

an. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,

AR - RANIRY



Berlaku sampai : 30 Juni 2022

Dr. M. Chalis, M.Ag.

## Lampiran 3

S



PEMERINTAH ACEH  
DINAS PENDIDIKAN

SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1 GUNUNG MERIAH  
Jl. Rahmat Kampong Suka Makmur Kec. Gunung Meriah Kab. Aceh Singkil

Email : [smn1.gunungmeriahsingkil00@gmail.com](mailto:smn1.gunungmeriahsingkil00@gmail.com) Website : <http://www.smn1gunungmeriahweb.id/>



**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 420 / 273 / 2022

Sesuai dengan surat Cabang Dinas Pendidikan Wilayah Kota Subulussalam dan Kab. Aceh Singkil Nomor : 421.5 / V / 628 / 2022, Perihal : Penelitian.. Dengan ini Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Gunung Meriah Kecamatan Gunung Meriah Kabupaten Aceh Singkil, menerangkan bahwa :

Nama	: NADA NAVISYA
NIM	: 180204004
Jurusan / Prodi	: Pendidikan Fisika

Benar yang namanya tersebut diatas telah selesai melakukan Penelitian dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul “ Pengaruh Model Inkuiri Bebas Berbasis STEM (Scien, Technology, Engineering, dan Mathematics terhadap Kemandirian Belajar Peserta Didik”.

Demikian surat keterangan ini diperbuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

جامعة الرانير

A R - R A N I R



Suka Makmur, 16 Juni 2022  
Kepala-Sekolah, &

M. KEN, S.P.  
NIP. 19640102 198412 1 001

## Lampiran 4a

**LEMBAR VALIDASI**  
**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) MODEL INKUIRI BEBAS**  
**BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND**  
**MATHEMATICS) PADA MATERI LUP DAN PROYEKTOR**

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Gunung Meriah  
Mata Pelajaran : Fisika  
Materi Pokok : Lup dan Proyektor  
Kelas/Semester : XI/Genap  
Penulis : Nada Navisya  
Nama Validator : Fitriyawany, S.Pd.I, M.Pd  
Pekerjaan : Dosen FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh

**4. PETUNJUK**

1. Lembar penilaian ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu validator mengenai kualitas dari Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) model Inkuiri Bebas Berbasis STEM yang akan digunakan pada penelitian dengan judul:” **Pengaruh Model Inkuiri Bebas Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Terhadap Kemandirian Belajar Peserta Didik di SMA Negeri 1 Gunung Meriah**”.
2. Lembar penilaian ini terdiri dari format, perumusan tujuan pembelajaran, isi yang disajikan, bahasa dan waktu.
3. Bapak/ Ibu mohon untuk memberikan tanda “√” pada salah satu kolom 1,2,3,4 dan 5 sesuai dengan rubrik penilaian sebagai berikut:
  - 1: Tidak Setuju
  - 2: Kurang Setuju
  - 3: Cukup Setuju
  - 4: Setuju
  - 5: Sangat Setuju
4. Kolom keterangan digunakan untuk memberikan kritik/saran Bapak/ Ibu.
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan kesimpulan secara umum dari hasil penilaian RPP ini dengan memberikan tanda “√” pada salah satu kolom pernyataan.
6. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/ Ibu, saya ucapkan terimakasih.

**B. PENILAIAN DITINJAU DARI BEBERAPA ASPEK**

No.	Pernyataan	Skor Penilaian					Keterangan
		5	4	3	2	1	
<b>I FORMAT</b>							
1.	Kelengkapan Identitas Pembelajaran	✓					
2.	Sistematika penyusunan RPP		✓				
<b>II PERUMUSAN TUJUAN PEMBELAJARAAN</b>							
1.	Kejelasan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar	✓		•			
2.	Kesesuaian Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar dengan tujuan pembelajaran			✓			
3.	Ketepatan penjabaran Kompetensi Dasar ke dalam indikator			✓			
4.	Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran		✓				
5.	Kesesuaian indikator dengan tingkat perkembangan siswa			✓			
<b>III ISI YANG DISAJIKAN</b>							
1.	Kesesuaian urutan kegiatan pembelajaran Fisika model inkuiri bebas berbasis STEM		✓				
2.	Kesesuaian uraian kegiatan siswa dan guru untuk setiap tahap pembelajaran dengan aktivitas pembelajaran fisika yang menggunakan model inkuiri bebas berbasis STEM		✓				
3.	Skenario pembelajaran (tahap-tahap kegiatan pembelajaran: awal, inti, dan penutup).		✓				
4.	Kelengkapan instrumen evaluasi (soal, kunci, dan rubik penilaian)		✓				

IV BAHASA						
1.	Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD		✓			
2.	Bahasa yang digunakan komunikatif		✓			
3.	Kesederhanaan struktur kalimat		✓			
V WAKTU						
1.	Alokasi waktu yang digunakan		✓			
2.	Rincian waktu untuk setiap tahap pembelajaran		✓			

### C. KESIMPULAN UMUM

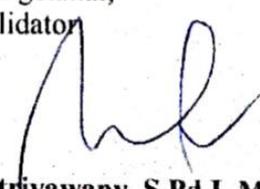
Berdasarkan penilaian yang dilakukan, maka Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) model Inkuiri Bebas berbasis STEM dinyatakan:

	Layak untuk digunakan tanpa revisi
✓	Layak digunakan dengan revisi sesuai masukan
	Belum layak digunakan dalam pembelajaran

جامعة الرانيري  
A R - R A N I R Y

Banda Aceh, ... 25 Mei ..... 2022

Mengetahui,  
Validator

  
Fitriyawany, S.Pd.I, M.Pd  
NIP. 198208192006042002

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

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Baitussalam  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Materi Pokok : Lup dan Proyektor  
 Kelas/Semester : XI/Genap  
 Penulis : Nada Navisya  
 Nama Validator : ZAHRIAH M.Pd  
 Pekerjaan : DOSEN ETK UIN AR-RANIRY

**A. Petunjuk**

Berilah tanda cek list (  $\checkmark$  ) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu!

Keterangan: 1: berarti "tidak baik"

2 : berarti "kurang baik"

3 : berarti "cukup baik"

4 : berarti "baik"

5 : berarti "sangat baik"

**B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek**

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>I</b>	<b>Format</b>				<input checked="" type="checkbox"/>	
	a. Kejelasan pembagian materi				<input checked="" type="checkbox"/>	
	b. Sistem penomoran jelas				<input checked="" type="checkbox"/>	
	c. Pengaturan ruang/ tata letak				<input checked="" type="checkbox"/>	
	d. Jenis dan ukuran huruf sesuai				<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>II</b>	<b>Bahasa</b>				<input checked="" type="checkbox"/>	
	a. Kebenaran tata bahasa				<input checked="" type="checkbox"/>	
	b. Kesederhanaan struktur kalimat				<input checked="" type="checkbox"/>	
	c. Kejelasan petunjuk atau arahan				<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>III</b>	<b>Isi</b>				<input checked="" type="checkbox"/>	
	a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa				<input checked="" type="checkbox"/>	
	b. Kesesuaian dengan silabus				<input checked="" type="checkbox"/>	
	c. Kesesuaian dengan model inkuiri bebas berbasis STEM ( <i>Science, Technology, Engineering and Math</i> )				<input checked="" type="checkbox"/>	

d. Metode Penyajian					✓	
e. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran					✓	

### C. Penilaian umum

Rekomendasi/kesimpulan penilaian secara umum \*):

a. RPP ini:

- 1 : Tidak baik
- 2 : Kurang baik
- 3 : Cukup baik
- ④ : Baik
- 5 : Baik sekali

b. RPP ini:

- 1 : Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- 2 : Dapat digunakan dengan banyak revisi
- ③ : Dapat digunakan sedikit revisi
- 4 : Dapat digunakan tanpa revisi

\* ) lingkirlah nomor angka sesuai penilaian Bapak Ibu

### D. Komentar dan saran perbaikan

- Sesuaikan tingkat kognitif (kko) dengan soal evaluasi
- Ada indikator yang belum ada soal
- Perhatikan penomoran soal dengan nomor pada indikator pencapaian kompetensi

Banda Aceh, 25 Mei 2022

Validator,

ZAHRIAH, M.Pd  
NIP. 199004132019032012

**LEMBAR VALIDASI**  
**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) MODEL INKUIRI BEBAS**  
**BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND**  
**MATHEMATICS) PADA MATERI LUP DAN PROYEKTOR**

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 1 Gunung Meriah
Mata Pelajaran	: Fisika
Materi Pokok	: Lup dan Proyektor
Kelas/Semester	: XI/Genap
Penulis	: Nada Navisya
Nama Validator	: Fera Annisa, S.Pd, M.Sc
Pekerjaan	: Dosen FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh

**A. PETUNJUK**

1. Lembar penilaian ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu validator mengenai kualitas dari Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) model Inkuiri Bebas Berbasis STEM yang akan digunakan pada penelitian dengan judul:” **Pengaruh Model Inkuiri Bebas Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Terhadap Kemandirian Belajar Peserta Didik di SMA Negeri 1 Gunung Meriah**”.
2. Lembar penilaian ini terdiri dari format, perumusan tujuan pembelajaran, isi yang disajikan, bahasa dan waktu.
3. Bapak/ Ibu mohon untuk memberikan tanda “√” pada salah satu kolom 1,2,3,4 dan 5 sesuai dengan rubrik penilaian sebagai berikut:
  - 1: Tidak Setuju
  - 2: Kurang Setuju
  - 3: Cukup Setuju
  - 4: Setuju
  - 5: Sangat Setuju
4. Kolom keterangan digunakan untuk memberikan kritik/saran Bapak/ Ibu.
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan kesimpulan secara umum dari hasil penilaian RPP ini dengan memberikan tanda “√” pada salah satu kolom pernyataan.
6. Atas bantuan dan kesedian Bapak/ Ibu, saya ucapkan terimakasih.

**B. PENILAIAN DITINJAU DARI BEBERAPA ASPEK**

No.	Pernyataan	Skor Penilaian					Keterangan
		5	4	3	2	1	
<b>I FORMAT</b>							
1.	Kelengkapan Identitas Pembelajaran	✓					
2.	Sistematika penyusunan RPP		✓				
<b>II PERUMUSAN TUJUAN PEMBELAJARAN</b>							
1.	Kejelasan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar		✓				
2.	Kesesuaian Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar dengan tujuan pembelajaran		✓				
3.	Ketepatan penjabaran Kompetensi Dasar ke dalam indikator		✓				
4.	Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran			✓			
5.	Kesesuaian indikator dengan tingkat perkembangan siswa		✓				
<b>III ISI YANG DISAJIKAN</b>							
1.	Kesesuaian urutan kegiatan pembelajaran Fisika model inkuiri bebas berbasis STEM		✓				
2.	Kesesuaian uraian kegiatan siswa dan guru untuk setiap tahap pembelajaran dengan aktivitas pembelajaran fisika yang menggunakan model inkuiri bebas berbasis STEM		✓				
3.	Skenario pembelajaran (tahap-tahap kegiatan pembelajaran: awal, inti, dan penutup.	✓					
4.	Kelengkapan instrumen evaluasi (soal, kunci, dan rubik penilaian)	✓					

IV BAHASA						
1.	Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD		✓			
2.	Bahasa yang digunakan komunikatif		✓			
3.	Kesederhanaan struktur kalimat		✓			
V WAKTU						
1.	Alokasi waktu yang digunakan		✓			
2.	Rincian waktu untuk setiap tahap pembelajaran		✓			

### C. KESIMPULAN UMUM

Berdasarkan penilaian yang dilakukan, maka Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) model Inkuiri Bebas berbasis STEM dinyatakan:

	Layak untuk digunakan tanpa revisi	
✓	Layak digunakan dengan revisi sesuai masukan	
	Belum layak digunakan dalam pembelajaran	

جامعة الرانيري  
A R - R A N I R Y

Banda Aceh, 23 Mei 2022

Mengetahui,  
Validator

*Fera Annisa*

Fera Annisa, S.Pd, M.Sc  
NIDN. 2005018703

## Lampiran 4b

**LEMBAR VALIDASI  
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) MODEL INKUIRI BEBAS BERBASIS  
STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) PADA  
MATERI LUP DAN PROYEKTOR**

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Gunung Meriah  
Mata Pelajaran : Fisika  
Materi Pokok : Lup dan Proyektor  
Kelas/Semester : XI/Genap  
Penulis : Nada Navisya  
Nama Validator : Fitriyawany, S.Pd.I, M.Pd  
Pekerjaan : Dosen FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh

**A. PETUNJUK**

1. Lembar penilaian ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu validator mengenai kualitas dari Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan model Inkuiri Bebas Berbasis STEM yang akan digunakan pada penelitian dengan judul:” **Pengaruh Model Inkuiri Bebas Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Terhadap Kemandirian Belajar Peserta Didik di SMA Negeri 1 Gunung Meriah**”.
7. Lembar penilaian ini terdiri dari kelayakan Desain, Kelayakan Isi, Kelayakan Penyajian, dan Kelayakan Isi, kelayakan Penyajian, dan Kelayakan Bahasa.
8. Bapak/ Ibu mohon untuk memberikan tanda “√” pada salah satu kolom 1,2,3,4 dan 5 sesuai dengan rubrik penilaian sebagai berikut:
  - 1: Tidak Setuju
  - 2: Kurang Setuju
  - 3: Cukup Setuju
  - 4: Setuju
  - 5: Sangat Setuju
9. Kolom keterangan digunakan untuk memberikan kritik/saran Bapak/ Ibu.
10. Mohon Bapak/Ibu memberikan kesimpulan secara umum dari hasil penilaian RPP ini dengan memberikan tanda “√” pada salah satu kolom pernyataan.
11. Atas bantuan dan kesedian Bapak/ Ibu, saya ucapkan terimakasih.

## 2. PENILAIAN DITINJAU DARI BEBERAPA ASPEK

No.	Pernyataan	Skor Penilaian					Keterangan
		5	4	3	2	1	
<b>I DESAIN</b>							
1.	Petunjuk-petunjuk dalam LKPD mudah dipahami		✓				
2.	Tersedia petunjuk penggunaan LKPD dengan jelas		✓				
3.	Huruf/ karakter yang digunakan menarik dan mudah dibaca		✓				
4.	Pewarnaan LKPD tidak mengganggu dalam memahami keseluruhan materi		✓				
5.	Penempatan unsur tata letak yang konsisten		✓				
6.	Jenjang judul-judul jelas, konsisten, dan proporsional		✓				
7.	Gambar yang digunakan sesuai dengan materi		✓				
<b>II ISI</b>							
1.	Relevansi materi dalam LKPD dengan KD		✓				
2.	Keakuratan konsep dan definisi yang disajikan dalam LKPD		✓				
3.	Materi yang disajikan dalam LKPD terstruktur/sistematis		✓				
4.	Materi yang disajikan dalam LKPD sesuai dengan kemampuan peserta didik		✓				
5.	Kejelasan materi yang disajikan dalam LKPD		✓				
<b>III PENYAJIAN</b>							
1.	Keruntunan konsep dalam LKPD		✓				
2.	Kesesuaian LKPD dengan model inkuiri bebas berbasis STEM		✓				

3.	Keteraturan antar kegiatan belajar	✓				
<b>IV BAHASA</b>						
1.	Ketepatan dan keefektivan kalimat yang digunakan	✓				
2.	Kalimat-kalimat pada LKPD tidak menimbulkan makna ganda	✓				
3.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan intelektual peserta didik	✓				
4.	Ketepatan Ejaan yang digunakan	✓				

### 3. KESIMPULAN UMUM

Berdasarkan penilaian yang dilakukan, maka Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang menggunakan model Inkuiri Bebas berbasis STEM dinyatakan:

	Layak untuk digunakan tanpa revisi
✓	Layak digunakan dengan revisi sesuai masukan
	Belum layak digunakan dalam pembelajaran

Banda Aceh, 25 Mei 2022

Mengetahui,  
Validator

**Fitriyawany, S.Pd.I, M.Pd**  
NIP. 198208192006042002

## LEMBAR VALIDASI LKPD

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Baitussalam  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Materi Pokok : Lup dan Proyektor  
 Kelas/Semester : XI/Genap  
 Penulis : Nada Navisya  
 Nama Validator : ZAHRIAH, M Pd  
 Pekerjaan : 30 Mei 2022

## A. Petunjuk

Berilah tanda cek list (  $\checkmark$  ) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu!

Keterangan: 1: berarti "tidak baik"

2: berarti "kurang baik"

3: berarti "cukup baik"

4: berarti "baik"

5: berarti "sangat baik"

## B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>I</b>	<b>Format</b>					
	a. Kejelasan pembagian materi				$\checkmark$	
	b. Memiliki daya tarik				$\checkmark$	
	c. Sistem penomoran jelas			$\checkmark$		
	d. Pengaturan ruang/ tata letak				$\checkmark$	
	e. Jenis dan ukuran huruf sesuai				$\checkmark$	
	f. Kesesuaian antara fisik LKPD dengan siswa				$\checkmark$	
<b>II</b>	<b>Bahasa</b>					
	a. Kebenaran tata bahasa				$\checkmark$	
	b. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa				$\checkmark$	
	c. Mendorong minat untuk bekerja				$\checkmark$	
	d. Kesederhanaan struktur kalimat				$\checkmark$	
	e. Kalimat permasalahan tidak mengandung arti ganda				$\checkmark$	
	f. Kejelasan petunjuk atau arahan				$\checkmark$	
	g. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				$\checkmark$	

### C. Penilaian umum

Kesimpulan penilaian secara umum \*):

a. LKPD ini:

- 1 : Tidak baik
- 2 : Kurang baik
- 3 : Cukup baik
- ④ : Baik
- 5 : Baik sekali

b. LKPD ini:

- 1 : Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- 2 : Dapat digunakan dengan banyak revisi
- ③ : Dapat digunakan sedikit revisi
- 4 : Dapat digunakan tanpa revisi

\*) lingkari nomor angka sesuai penilaian Bapak/Ibu

### D. Komentar dan saran perbaikan

- Perbaiki penulisan sesuaikan dengan EYD.
- Tambahkan / sertakan gambar asli LKPD dan proyektor agar materi dapat terhubung dlm kehidupan nyata

AR-RANIRY

Banda Aceh, 30 MEI 2022

Validator

  
 ZAHRIAH, M.Pd  
 Nip. 199004132019032012

**LEMBAR VALIDASI**  
**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) MODEL INKUIRI BEBAS BERBASIS**  
**STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) PADA**  
**MATERI LUP DAN PROYEKTOR**

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 1 Gunung Meriah
Mata Pelajaran	: Fisika
Materi Pokok	: Lup dan Proyektor
Kelas/Semester	: XI/Genap
Penulis	: Nada Navisyah
Nama Validator	: Fera Annisa, S.Pd, M.Sc
Pekerjaan	: Dosen FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh

**A. PETUNJUK**

1. Lembar penilaian ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu validator mengenai kualitas dari Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan model Inkuiri Bebas Berbasis STEM yang akan digunakan pada penelitian dengan judul:” **Pengaruh Model Inkuiri Bebas Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Terhadap Kemandirian Belajar Peserta Didik di SMA Negeri 1 Gunung Meriah**”.
7. Lembar penilaian ini terdiri dari kelayakan Desain, Kelayakan Isi, Kelayakan Penyajian, dan Kelayakan Isi, kelayakan Penyajian, dan Kelayakan Bahasa.
8. Bapak/ Ibu mohon untuk memberikan tanda “√” pada salah satu kolom 1,2,3,4 dan 5 sesuai dengan rubrik penilaian sebagai berikut:
  - 1: *Tidak Setuju*
  - 2: *Kurang Setuju*
  - 3: *Cukup Setuju*
  - 4: *Setuju*
  - 5: *Sangat Setuju*
9. Kolom keterangan digunakan untuk memberikan kritik/saran Bapak/ Ibu.
10. Mohon Bapak/Ibu memberikan kesimpulan secara umum dari hasil penilaian RPP ini dengan memberikan tanda “√” pada salah satu kolom pernyataan.
11. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/ Ibu, saya ucapkan terimakasih.

## 2. PENILAIAN DITINJAU DARI BEBERAPA ASPEK

No.	Pernyataan	Skor Penilaian					Keterangan
		5	4	3	2	1	
<b>I DESAIN</b>							
1.	Petunjuk-petunjuk dalam LKPD mudah dipahami		✓				
2.	Tersedia petunjuk penggunaan LKPD dengan jelas		✓				
3.	Huruf/ karakter yang digunakan menarik dan mudah dibaca		✓				
4.	Pewarnaan LKPD tidak mengganggu dalam memahami keseluruhan materi			✓			
5.	Penempatan unsur tata letak yang konsisten		✓				
6.	Jenjang judul-judul jelas, konsisten, dan proporsional		✓				
7.	Gambar yang digunakan sesuai dengan materi		✓				
<b>II ISI</b>							
1.	Relevansi materi dalam LKPD dengan KD		✓				
2.	Keakuratan konsep dan definisi yang disajikan dalam LKPD		✓				
3.	Materi yang disajikan dalam LKPD terstruktur/sistematis		✓				
4.	Materi yang disajikan dalam LKPD sesuai dengan kemampuan peserta didik			✓			
5.	Kejelasan materi yang disajikan dalam LKPD		✓				
<b>III PENYAJIAN</b>							
1.	Keruntunan konsep dalam LKPD		✓				
2.	Kesesuaian LKPD dengan model inkuiri bebas berbasis STEM		✓				

## 2. PENILAIAN DITINJAU DARI BEBERAPA ASPEK

No.	Pernyataan	Skor Penilaian					Keterangan
		5	4	3	2	1	
<b>I DESAIN</b>							
1.	Petunjuk-petunjuk dalam LKPD mudah dipahami		✓				
2.	Tersedia petunjuk penggunaan LKPD dengan jelas		✓				
3.	Huruf/ karakter yang digunakan menarik dan mudah dibaca		✓				
4.	Pewarnaan LKPD tidak mengganggu dalam memahami keseluruhan materi					✓	
5.	Penempatan unsur tata letak yang konsisten		✓				
6.	Jenjang judul-judul jelas, konsisten, dan proporsional		✓				
7.	Gambar yang digunakan sesuai dengan materi		✓				
<b>II ISI</b>							
1.	Relevansi materi dalam LKPD dengan KD		✓				
2.	Keakuratan konsep dan definisi yang disajikan dalam LKPD		✓				
3.	Materi yang disajikan dalam LKPD terstruktur/sistematis		✓				
4.	Materi yang disajikan dalam LKPD sesuai dengan kemampuan peserta didik					✓	
5.	Kejelasan materi yang disajikan dalam LKPD		✓				
<b>III PENYAJIAN</b>							
1.	Keruntunan konsep dalam LKPD		✓				
2.	Kesesuaian LKPD dengan model inkuiri bebas berbasis STEM		✓				

3.	Keteraturan antar kegiatan belajar			✓				
<b>IV BAHASA</b>								
1.	Ketepatan dan keefektivan kalimat yang digunakan			✓				
2.	Kalimat-kalimat pada LKPD tidak menimbulkan makna ganda			✓				
3.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan intelektual peserta didik	✓						
4.	Ketepatan Ejaan yang digunakan			✓				

### 3. KESIMPULAN UMUM

Berdasarkan penilaian yang dilakukan, maka Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang menggunakan model Inkuiri Bebas berbasis STEM dinyatakan:

	Layak untuk digunakan tanpa revisi
✓	Layak digunakan dengan revisi sesuai masukan
	Belum layak digunakan dalam pembelajaran

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Banda Aceh, ...23... Mei..... 2022

Mengetahui,  
Validator

*Fera Annisa*

**Fera Annisa, S.Pd, M.Sc**  
**NIDN. 2005018703**

## Lampiran 4c

## VALIDASI INSTRUMEN ANGKET

## Lembar Validasi Angket Kemandirian Belajar Pretest

## A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap validitas angket yang akan digunakan pada penelitian yang berjudul "Pengaruh Model Inkuiri Bebas Berbasis Stem (*Science, Technology, Engineering, Dan Mathematics*) Terhadap Kemandirian Belajar Peserta Didik Di SMA Negeri 1 Baitussalam." Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

## B. PETUNJUK

Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda (√) pada kolom yang tersedia dan dimohon untuk memberikan kritik dan saran perbaikan pada bagian yang disediakan.

## C. PENILAIAN

Aspek	Indikator	Pernyataan Sangat	Dipakai	Diperbaiki	Dibuang	Catatan
Percaya diri	• Tidak malu bertanya Ketika menghadapi kesulitan dalam memahami materi pelajaran.	1. Saya akan bertanya jika dalam proses belajar mengajar saya tidak mengerti dengan materi yang sedang dipelajari. (+)		✓		Perbaiki redaksi pernyataan
	• Percaya pada kemampuan diri sendiri dalam belajar.	2. Saya tidak percaya bahwa saya dapat membuat suatu alat dari materi yang sudah saya pelajari. (-)		✓		Perbaiki kalimat
	• Berusaha terbaik dalam belajar dan mengerjakan tugas-tugas yang dibebankan.	3. Di saat belajar saya akan berusaha semaksimal mungkin dalam mengerjakan setiap tugas yang diberikan oleh guru saya. (+)		✓		Perbaiki kalimat
		4. Saya suka bermalasan saat pembelajaran fisika sedang berlangsung. (-)	✓			
	• Aktif dalam kegiatan belajar mengajar.	5. Saat ada praktikum maka saya selalu tertarik untuk langsung mengerjakan praktikum yang telah tertera di lembar LKPD. (+) saat ada kegiatan praktikum		✓		Perbaiki kalimat
		6. Saat tidak mengerti dengan materi yang diberikan oleh guru saya langsung bertanya. (+)			✓	Pernyataan sama dengan no. 1 sebaiknya butir lain agar pernyataan lebih bervariasi

Tanggung jawab	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengerjakan tugas sekolah sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan oleh guru.</li> </ul>	7. Saat diberikan LKPD saya mengerjakan setiap perintah atau tugas yang telah tertera dalam LKPD. (+) Saya selalu mengerjakan tugas saat mata pelajaran fisika yang diberikan guru	✓		Perbaiki kalimat
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengutamakan belajar daripada kegiatan lain.</li> </ul>	8. Saat belajar saya mudah berkecenderungan dengan kegiatan lain yang tidak berhubungan dengan materi yang sedang dipelajari. (-) Di kelas	✓		Perbaiki kalimat
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berlaku jujur dalam mengerjakan Latihan dan ulangan.</li> </ul>	9. Saat mengerjakan tugas atau ulangan saya akan menjawab soal dengan jujur. (+) dan tidak mencontek	✓		Perbaiki kalimat
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memperhatikan penjelasan guru dengan saksama</li> </ul>	10. Saya ketua masuk kelas saat guru sedang menjelaskan materi. (-) mensayar	✓		Perbaiki kalimat
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berfikir terlebih dahulu dalam mengambil keputusan dan memecahkan masalah tidak asal-asalan.</li> </ul>	11. Saat memecahkan suatu masalah dalam pembelajaran fisika saya menjawab dengan berfikir secara seksama terlebih dahulu. (+) sangat berhati-hati dan berfikir bagaimana cara menyelesaikannya	✓		Perbaiki kalimat

Motivasi intrinsik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mampu menikmati suasana belajar yang menyenangkan.</li> </ul>	12. Saya selalu tertarik dengan <del>pembelajaran</del> belajar fisika karena belajar fisika <del>Pembelajaran</del> sangat menyenangkan. (+)	✓		Perbaiki kalimat
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memiliki niat belajar yang berasal dari diri sendiri.</li> </ul>	13. Saya belajar fisika karena <del>pembelajaran</del> ilmu fisika penting untuk <del>saya</del> saya & pelajari. (+)	✓		Perbaiki kalimat
		14. Saya belajar fisika bukan karena disuruh namun karena keinginan saya sendiri. (+) dan tidak ada paksaan dan sia papun	✓		Perbaiki kalimat
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bekerja keras dalam belajar.</li> </ul>	15. Saat diperintahkan guru membuat tugas, saya mengeluh dan memberikan berbagai alasan agar tugas tidak jadi diberikan. (-)	✓		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingin mencapai prestasi yang memuaskan</li> </ul>	16. Saya selalu ingin mendapatkan nilai yang memuaskan setiap diberikan Latihan maupun ulangan. (+)	✓		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak cepat mengeluh mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru.</li> </ul>	17. Setiap guru memberikan tugas saya langsung mengeluhkan soal sulit dan banyak, sebelum saya mencoba menyelesaikan soal tersebut. (-)	✓			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berusaha Latihan menjawab dengan baik dan benar.</li> </ul>	18. Setiap ada tugas, maka saya akan menjawab tugas dengan baik dan benar agar saya mendapatkan nilai yang memuaskan. (+)	✓			
Kreatif dan inovatif	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mampu memecahkan problem masalah</li> </ul>	19. Saya berusaha untuk memecahkan setiap problem masalah yang diberikan saat pembelajaran berlangsung. (+)	✓		✓	Perbaiki kalimat
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membuat ringkasan materi pelajaran.</li> </ul>	20. Saat disuruh mencatat oleh guru saya hanya mengambil buku tapi tidak mencatat. (-)	✓			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melengkapi catatan apabila terdapat kekurangan.</li> </ul>	21. Setelah pembelajaran berlangsung saya akan mencatat materi yang <sup>yang</sup> <del>saat</del> <sup>sebelum</sup> pembelajaran <del>berlangsung</del> <sup>sebelum</sup> saya tidak sempat mencatat. (+)	✓		✓	Perbaiki kalimat
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berusaha memikirkan</li> </ul>	22. Saya akan berusaha bereksplorasi saat	✓			

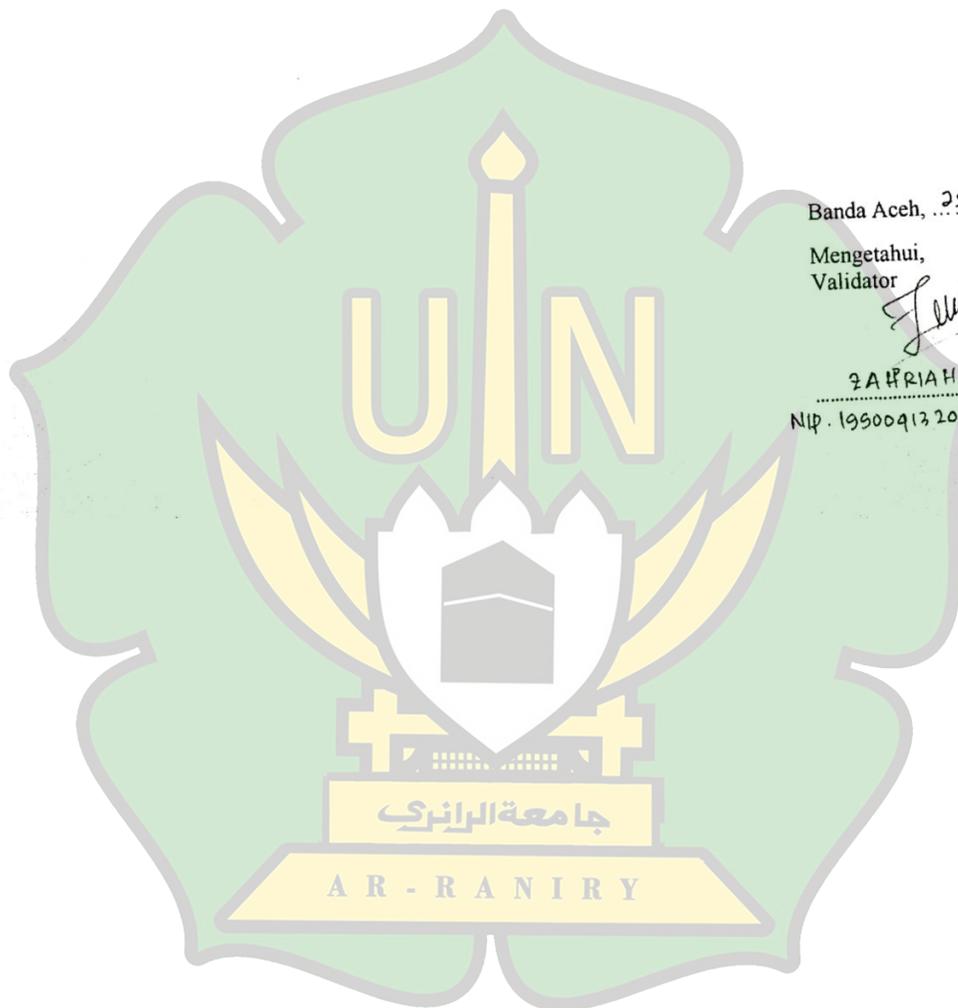
	gagasan baru saat pembelajaran berbasis praktikum.	pembelajaran berbasis praktikum. (+)				
Tidak bergantung pada orang lain	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berusaha mencari solusi sendiri apa bila mendapatkan kesulitan dalam mengerjakan tugas sekolah.</li> </ul>	23. Jika sedang diberikan tugas yang saya tidak <sup>tidak</sup> <del>tidak</del> <sup>tidak</sup> akan mencari solusi untuk mengerjakan tugas tersebut. (-)	✓			Perbaiki kalimat
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengatasi masalah belajar dengan mempercayakan pada kemampuan sendiri.</li> </ul>	24. Saya lebih percaya dengan jawaban teman <del>saya</del> daripada jawaban sendiri saat mengerjakan sebuah tugas. (-)	✓			Perbaiki kalimat
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Belajar tanpa disuruh oleh orang lain.</li> </ul>	25. Saat ada praktikum saya hanya duduk dan tidak mengambil alat apapun walaupun guru sudah memberikan LKPD dan alat praktikum sudah disediakan dan sudah diberi kebebasan untuk melakukan praktikum. (-)	✓			

**D. KESIMPULAN**

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, angket Kemandirian belajar ini dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- ② Layak digunakan untuk uji coba setelah revisi
3. Tidak layak untuk digunakan

Mohon dilingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu



Banda Aceh, 25 Mei 2022

Mengetahui,  
Validator

ZAHRIAH, M.Pd

NIP. 19500913 2015 03 2012

### Lampiran 4d

#### VALIDASI INSTRUMEN ANGKET

##### Lembar Validasi Angket Kemandirian Belajar Posttest

#### A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap validitas angket yang akan digunakan pada penelitian yang berjudul "Pengaruh Model Inkuiri Bebas Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, dan Mathematics*) Terhadap Kemandirian Belajar Peserta Didik di SMA Negeri 1 Gunung Meriah." Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

#### B. PETUNJUK

Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda (√) pada kolom yang tersedia dan dimohon untuk memberikan kritik dan saran perbaikan pada bagian yang disediakan.

#### C. PENILAIAN

Aspek	Indikator	Soal	Dipakai	Diperbaiki	Dibuang	Catatan
Percaya diri	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak malu bertanya ketika menghadapi kesulitan dalam memahami materi pelajaran.</li> </ul>	1. Jika dalam proses pembelajaran ada materi yang tidak dimengerti maka saya akan bertanya kepada guru. (+)	✓			
		2. Setelah mempelajari konsep suatu materi dan saya ditugaskan untuk membuat suatu alat, saya tidak percaya bahwa saya mampu membuat alat tersebut. (-)	✓			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berusaha terbaik dalam belajar dan mengerjakan tugas-tugas yang dibebankan.</li> </ul>	3. Jika guru memberikan saya tugas maka saya akan mengerjakannya dengan semaksimal mungkin. (+)	✓			
		4. Disaat pembelajaran fisika sedang berlangsung saya sering mengabaikan pembelajaran karena saya menganggap saya tidak bisa materi tersebut. (-)	✓			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aktif dalam kegiatan belajar mengajar.</li> </ul>	5. Saya bersemangat setiap kali ada praktikum sehingga saya tertarik untuk langsung menyelesaikan setiap tugas yang ada di dalam LKPD. (+)	✓			
		6. Saat tidak mengerti dengan materi yang diberikan oleh guru saya lebih memilih diam karena tidak berani langsung bertanya. (+)	✓			

Tanggung jawab	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengerjakan tugas sekolah sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan oleh guru.</li> </ul>	7. Saya mengerjakan setiap perintah atau tugas yang telah tertera dalam LKPD karena ini adalah tugas saya sebagai pelajar. (+)	✓				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengutamakan belajar daripada kegiatan lain.</li> </ul>	8. Saat belajar saya mudah terkecoh dengan kegiatan yang ada di luar kelas sehingga mengabaikan guru yang sedang mengajar di depan kelas. (-)	✓				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berlaku jujur dalam mengerjakan Latihan dan ulangan.</li> </ul>	9. Saya akan menjawab soal dengan jujur saat mengerjakan tugas atau ulangan yang diberikan oleh guru saya. (+)	✓				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memperhatikan penjelasan guru dengan saksama</li> </ul>	10. Saat guru sedang menjelaskan materi saya sering berkeliaran di dalam kelas. (-)	✓				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berfikir terlebih dahulu dalam mengambil keputusan dan memecahkan masalah tidak asal-asalan.</li> </ul>	11. Saya akan berusaha berfikir secara seksama terlebih dahulu sebelum saya menjawab soal yang diberikan oleh guru saya. (+)	✓				

Motivasi intrinsik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mampu menikmati suasana belajar yang menyenangkan.</li> </ul>	12. Belajar fisika sangat menyenangkan karena pembelajaran fisika banyak aplikasinya dalam kehidupan sehingga saya tertarik dengan pelajaran fisika. (+)	✓				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memiliki niat belajar yang berasal dari diri sendiri.</li> </ul>	13. Pembelajaran fisika penting untuk saya pelajari sehingga saya ingin belajar fisika. (+)	✓				
		14. Saya belajar fisika karena keinginan saya sendiri bukan karena disuruh oleh guru. (+)	✓				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bekerja keras dalam belajar.</li> </ul>	15. Saya mengeluh dan memberikan berbagai alasan agar tugas tidak jadi diberikan oleh guru saat ada tugas. (-)	✓				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingin mencapai prestasi yang memuaskan</li> </ul>	16. Setiap diberikan latihan maupun ulangan Saya selalu ingin mendapatkan nilai yang bagus. (+)	✓					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak cepat mengeluh mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru.</li> </ul>	17. Sebelum saya mencoba menyelesaikan soal yang diberikan guru, saya sudah mengeluhkan soal sulit dan banyak. (-)	✓			
Kreatif dan inovatif	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berusaha Latihan menjawab dengan baik dan benar.</li> </ul>	18. Setiap ada tugas, maka saya akan berfikir secara kritis untuk menjawab tugas agar tugas saya mendapatkan nilai yang memuaskan. (+)	✓			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu memecahkan problem masalah</li> </ul>	19. Setiap guru saya memberikan masalah untuk melatih kemampuan berfikir saya maka saya berusaha untuk memecahkan setiap problem masalah dan baik dan benar. (+)	✓			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat ringkasan materi pelajaran.</li> </ul>	20. Saya sering tidak mencatat materi yang telah dijelaskan oleh guru saya walaupun guru menyuruh saya mencatat. (-)	✓			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melengkapi catatan apabila terdapat kekurangan.</li> </ul>	21. Setelah pembelajaran berlangsung banyak materi yang tidak saya salin ke dalam buku catatan, namun saya akan meminta catatan teman yang sudah lengkap	✓			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berusaha memikirkan gagasan baru saat pembelajaran berbasis praktikum.</li> </ul>	<p>untuk mencatat ulang materi yang ketinggalan saat di kelas. (+)</p> <p>22. Saat pembelajaran berlangsung saya akan berusaha bereksplorasi dengan bahan-bahan yang disediakan oleh guru saya saat sedang melakukan praktikum. (+)</p>	✓			
Tidak bergantung pada orang lain	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berusaha mencari solusi sendiri apa bila mendapatkan kesulitan dalam mengerjakan tugas sekolah.</li> </ul>	23. Jika sedang diberikan tugas yang saya tidak mengerti, maka saya tidak akan berusaha mencari solusi untuk mengerjakan tugas tersebut. (-)	✓			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengatasi masalah belajar dengan mempercayakan pada kemampuan sendiri.</li> </ul>	24. Daripada mencoba menjawab sendiri saat mengerjakan setiap soal yang diberikan oleh guru, Saya lebih memilih melihat jawaban teman karena lebih percaya dengan jawaban teman. (-)	✓			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Belajar tanpa disuruh oleh orang lain.</li> </ul>	25. Saya suka melewatkan kesempatan untuk aktif dalam sebuah praktikum dengan tidak melakukan apapun saat praktikum dan hanya melihat teman yang lain yang mengerjakan setiap Langkah yang ada di dalam LKPD. (-)	✓			
--	--	---	---	--	--	--

#### D. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, angket kemandirian belajar ini dinyatakan:

- ①. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
2. Layak digunakan untuk uji coba setelah revisi
3. Tidak layak untuk digunakan

Mohon ketersediaan Bapak/ Ibu untuk melingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu

Banda Aceh, 29 Mei 2022

Mengetahui,  
Validator

*Wanty Khairina*  
Wanty Khairina, M.Ed

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

## Lampiran 5a

**BUTIR-BUTIR INSTRUMEN (ANGKET) KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA  
PRETEST**

## I. Informasi Umum

1. Nama : Tasya Maulida
2. Kelas : XI IPA 4

## II. Petunjuk Pengisian Umum

1. Bacalah setiap pernyataan dengan baik dan teliti
2. Jawablah setiap pernyataan dengan sejujur-jujurnya sesuai dengan pendapat anda sendiri.
3. Tidak diperkenankan mencontek atau meniru jawaban dari teman.
4. Berilah tanda (√) pada salah satu pilihan yang menurut anda sesuai dengan diri anda.

*Keterangan:*

- SS : Jika Sangat setuju  
 S : Jika Setuju  
 TS : Jika Tidak setuju  
 STS : Jika Sangat setuju

## III. Pernyataan

Aspek Kemandirian	No.	Pernyataan	SS	S	TS	STS
Percaya Diri	1.	Saya akan bertanya jika tidak mengerti dengan materi yang sedang dipelajari dalam proses belajar mengajar.		√		3
	2.	Saya tidak percaya bahwa saya dapat membuat suatu alat dari materi yang sudah saya pelajari.			√	3
	3.	Di saat belajar saya akan berusaha semaksimal mungkin		√		3

73

		dalam mengerjakan setiap tugas yang diberikan oleh guru.			✓		3
	4.	Saya suka bermalas-malasan saat pembelajaran fisika sedang berlangsung.			✓		3
	5.	Jika ada praktikum maka saya selalu tertarik untuk langsung mengerjakan tugas yang telah tertera di lembar LKPD.		✓			3
	6.	Jika tidak mengerti dengan materi yang diberikan oleh guru, maka saya langsung bertanya.			✓		2
Tanggung jawab	7.	Jika diberikan LKPD saya mengerjakan setiap perintah atau tugas sesuai yang telah tertera dalam LKPD.		✓			3
	8.	Ketika belajar saya mudah terkecoh dengan kegiatan lain yang tidak berhubungan dengan materi yang sedang dipelajari.			✓		3
	9.	Ketika mengerjakan tugas atau ulangan saya akan menjawab soal dengan jujur.		✓			3
	10.	Saya keluar masuk kelas saat guru sedang menjelaskan materi.			✓		3
	11.	Pada saat memecahkan suatu masalah dalam pembelajaran fisika saya menjawab dengan berfikir secara seksama terlebih dahulu.	✓				4

Motivasi intrinsik	12.	Saya selalu tertarik dengan pembelajaran fisika karena sangat menyenangkan.	✓			3
	13.	Saya belajar fisika karena pembelajaran fisika penting untuk saya pelajari.	✓			3
	14.	Saya belajar fisika bukan karena disuruh atau terpaksa namun karena keinginan saya sendiri.	✓			3
	15.	Ketika diperintahkan guru mengerjakan tugas, saya mengeluh dan memberikan berbagai alasan agar tugas tidak jadi diberikan.		✓		3
	16.	Saya selalu ingin mendapatkan nilai yang memuaskan setiap diberikan latihan maupun ulangan.	✓			3
	17.	Setiap guru memberikan tugas saya langsung mengeluhkan soal sulit dan banyak, sebelum saya mencoba menyelesaikan soal tersebut.	✓			2
Kreatif dan Inovatif	18.	Setiap ada tugas, maka saya akan menjawab tugas dengan baik dan benar agar saya mendapatkan nilai yang memuaskan.	✓			3
	19.	Saya berusaha untuk memecahkan setiap problem masalah yang diberikan saat pembelajaran berlangsung.	✓			3

	20.	Ketika guru meminta untuk mencatat pelajaran, saya hanya mengambil buku, tetapi tidak mencatat.			✓		3
	21.	Setelah pembelajaran selesai, saya baru mencatat materi pembelajaran.			✓		2
	22.	Saya akan berusaha bereksplorasi saat pembelajaran berbasis praktikum.			✓		3
Tidak bergantung pada orang lain	23.	Jika sedang diberikan tugas yang saya tidak mengerti, maka saya tidak akan mencari solusi untuk mengerjakan tugas tersebut.			✓		3
	24.	Saya lebih percaya dengan jawaban teman saya daripada jawaban sendiri saat mengerjakan sebuah tugas.			✓		3
	25.	Pada Kegiatan praktikum saya hanya duduk dan tidak mengambil alat apapun walaupun guru sudah memberikan LKPD dan alat praktikum telah disediakan dan telah diberi kebebasan untuk melakukan praktikum.			✓		3

## Lampiran 5b

**BUTIR-BUTIR INSTRUMEN (ANGKET) KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA  
PRETEST**

## I. Informasi Umum

1. Nama : *Amelia Rahmadani Umbong*
2. Kelas : *XI-IPA<sup>2</sup>*

## II. Petunjuk Pengisian Umum

1. Bacalah setiap pernyataan dengan baik dan teliti
2. Jawablah setiap pernyataan dengan sejujur-jujurnya sesuai dengan pendapat anda sendiri.
3. Tidak diperkenankan mencontek atau meniru jawaban dari teman.
4. Berilah tanda (√) pada salah satu pilihan yang menurut anda sesuai dengan diri anda.

*Keterangan:*

- SS : Jika Sangat setuju  
 S : Jika Setuju  
 TS : Jika Tidak setuju  
 STS : Jika Sangat setuju

## III. Pernyataan

Aspek	No.	Pernyataan	SS	S	TS	STS
Kemandirian	1.	Saya akan bertanya jika tidak mengerti dengan materi yang sedang dipelajari dalam proses belajar mengajar.		✓		
	2.	Saya tidak percaya bahwa saya dapat membuat suatu alat dari materi yang sudah saya pelajari.	✓			
	3.	Di saat belajar saya akan berusaha semaksimal mungkin				

3

1

		dalam mengerjakan setiap tugas yang diberikan oleh guru.	✓			4
	4.	Saya suka bermain-main saat pembelajaran fisika sedang berlangsung.			✓	3
	5.	Jika ada praktikum maka saya selalu tertarik untuk langsung mengerjakan tugas yang telah tertera di lembar LKPD.	✓			3
	6.	Jika tidak mengerti dengan materi yang diberikan oleh guru, maka saya langsung bertanya.	✓			3
	7.	Jika diberikan LKPD saya mengerjakan setiap perintah atau tugas sesuai yang telah tertera dalam LKPD.	✓			3
	8.	Ketika belajar saya mudah terkecoh dengan kegiatan lain yang tidak berhubungan dengan materi yang sedang dipelajari.			✓	3
Tanggung jawab	9.	Ketika mengerjakan tugas atau ulangan saya akan menjawab soal dengan jujur.			✓	2
	10.	Saya keluar masuk kelas saat guru sedang menjelaskan materi.			✓	3
	11.	Pada saat memecahkan suatu masalah dalam pembelajaran fisika saya menjawab dengan berfikir secara seksama terlebih dahulu.	✓			3

Motivasi intrinsik	12.	Saya selalu tertarik dengan pembelajaran fisika karena sangat menyenangkan.			✓	2
	13.	Saya belajar fisika karena pembelajaran fisika penting untuk saya pelajari.			✓	3
	14.	Saya belajar fisika bukan karena disuruh atau terpaksa namun karena keinginan saya sendiri.			✓	2
	15.	Ketika diperintahkan guru mengerjakan tugas, saya mengeluh dan memberikan berbagai alasan agar tugas tidak jadi diberikan.			✓	2
	16.	Saya selalu ingin mendapatkan nilai yang memuaskan setiap diberikan latihan maupun ulangan.			✓	1
	17.	Setiap guru memberikan tugas saya langsung mengeluhkan soal sulit dan banyak, sebelum saya mencoba menyelesaikan soal tersebut.			✓	4
Kreatif dan Inovatif	18.	Setiap ada tugas, maka saya akan menjawab tugas dengan baik dan benar agar saya mendapatkan nilai yang memuaskan.			✓	1
	19.	Saya berusaha untuk memecahkan setiap problem masalah yang diberikan saat pembelajaran berlangsung.			✓	3

	20.	Ketika guru meminta untuk mencatat pelajaran, saya hanya mengambil buku, tetapi tidak mencatat.				✓	1
	21.	Setelah pembelajaran selesai, saya baru mencatat materi pembelajaran.				✓	1
	22.	Saya akan berusaha bereksplorasi saat pembelajaran berbasis praktikum.					
Tidak bergantung pada orang lain	23.	Jika sedang diberikan tugas yang saya tidak mengerti, maka saya tidak akan mencari solusi untuk mengerjakan tugas tersebut.				✓	1
	24.	Saya lebih percaya dengan jawaban teman saya daripada jawaban sendiri saat mengerjakan sebuah tugas.				✓	3
	25.	Pada Kegiatan praktikum saya hanya duduk dan tidak mengambil alat apapun walaupun guru sudah memberikan LKPD dan alat praktikum telah disediakan dan telah diberi kebebasan untuk melakukan praktikum.				✓	4

## Lampiran 6a

## BUTIR-BUTIR INSTRUMEN (ANGKET) KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA POSTEST

## I. Informasi Umum

1. Nama : Adinda Raisya Muha
2. Kelas : XI IPA 2

## II. Petunjuk Pengisian Umum

1. Bacalah setiap pernyataan dengan baik dan teliti
2. Jawablah setiap pernyataan dengan sejujur-juurnya sesuai dengan pendapat anda sendiri.
3. Tidak diperkenankan mencontek atau meniru jawaban dari teman.
4. Berilah tanda (√) pada salah satu pilihan yang menurut anda sesuai dengan diri anda.

## Keterangan:

- SS : Jika Sangat setuju  
 S : Jika Setuju  
 TS : Jika Tidak setuju  
 STS : Jika Sangat Tidak Setuju

## III. Pernyataan

20, 19, 21, 18, 10.

Aspek Kemandirian	No.	Pernyataan	SS	S	TS	STS	
Percaya Diri	1.	Jika dalam proses pembelajaran ada materi yang tidak mengerti maka saya akan bertanya kepada guru	✓				4
	2.	Setelah mempelajari konsep suatu materi dan saya ditugaskan untuk membuat suatu alat, saya tidak percaya bahwa saya mampu membuat alat tersebut.			✓		3
	3.	Jika guru memberikan saya tugas maka saya akan mengerjakannya dengan semaksimal mungkin	✓				4
	4.	Di saat pembelajaran Fisika sedang berlangsung saya sering mengabaikan pembelajaran karena saya menganggap saya tidak bisa materi tersebut.				✓	4
	5.	Saya bersemangat setiap kali ada praktikum sehingga saya tertarik untuk langsung menyelesaikan setiap tugas yang ada di dalam LKPD.		✓			3
	6.	Saat tidak mengerti dengan materi yang diberikan oleh guru, saya lebih memilih diam karena tidak berani bertanya secara langsung.		✓			2

Tanggung jawab	7.	Saya mengerjakan setiap perintah atau tugas yang telah tertera dalam LKPD karena ini adalah tugas saya sebagai pelajar.	✓				3
	8.	Saat belajar saya mudah terkecoh dengan kegiatan yang ada di luar kelas sehingga mengabaikan guru yang sedang mengajar di depan kelas.			✓		4
	9.	Saya akan menjawab soal dengan jujur saat mengerjakan tugas atau ulangan yang diberikan oleh guru saya.	✓				4
	10.	Saat guru sedang menjelaskan materi saya sering berkeliaran di dalam kelas.			✓		4
	11.	Saya akan berusaha berfikir secara seksama terlebih dahulu sebelum saya menjawab soal yang diberikan oleh guru saya.	✓				4
Motivasi intrinsik	12.	Belajar fisika sangat menyenangkan karena pembelajaran fisika banyak aplikasinya dalam kehidupan sehingga saya tertarik dengan pelajaran fisika.		✓			3
	13.	Pembelajaran fisika penting untuk saya pelajari sehingga saya ingin belajar fisika	✓				4
	14.	Saya belajar fisika karena keinginan saya sendiri bukan karena disuruh oleh guru.	✓				4
	15.	Saya mengeluh dan memberikan berbagai alasan agar tugas tidak jadi diberikan oleh guru saat ada tugas.			✓		4
	16.	Setiap diberikan latihan maupun ulangan, saya selalu ingin mendapatkan nilai yang bagus.	✓				4
	17.	Sebelum saya mencoba menyelesaikan soal yang diberikan guru, saya sudah mengeluhkan soal sulit dan terlalu banyak.		✓			2
Kreatif dan Inovatif	18.	Setiap ada tugas, maka saya akan berfikir secara kritis untuk menjawab tugas agar tugas saya mendapatkan nilai yang memuaskan.	✓				4
	19.	Setiap guru saya memberikan masalah untuk melatih kemampuan berfikir saya maka saya berusaha	✓				4

		untuk memecahkan setiap problem masalah dan baik dan benar.					
	20.	Saya sering tidak mencatat materi yang telah dijelaskan oleh guru saya walaupun guru menyuruh saya mencatat.				✓	4
	21.	Setelah pembelajaran berlangsung banyak materi yang tidak saya salin ke dalam buku catatan, namun saya akan meminta catatan teman yang sudah lengkap untuk mencatat ulang materi yang ketinggalan saat di kelas.		✓			3
	22.	Saat pembelajaran berlangsung saya akan berusaha bereksplorasi dengan bahan-bahan yang disediakan oleh guru saya saat sedang melakukan praktikum.		✓			3
Tidak bergantung pada orang lain	23.	Jika sedang diberikan tugas yang saya tidak mengerti, maka saya tidak akan berusaha mencari solusi untuk mengerjakan tugas tersebut.				✓	4
	24.	Daripada mencoba menjawab sendiri saat mengerjakan setiap soal yang diberikan oleh guru, Saya lebih memilih melihat jawaban teman karena lebih percaya dengan jawaban teman.			✓		3
	25.	Saya suka melewatkan kesempatan untuk aktif dalam sebuah praktikum dengan tidak melakukan apapun saat praktikum dan hanya melihat teman yang lain yang mengerjakan setiap Langkah yang ada di dalam LKPD			✓		3

## Lampiran 6b

## BUTIR-BUTIR INSTRUMEN (ANGKET) KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA POSTEST

## I. Informasi Umum

1. Nama : *Vira Yolanda*
2. Kelas : *XI-IPA 2*

## II. Petunjuk Pengisian Umum

1. Bacalah setiap pernyataan dengan baik dan teliti
2. Jawablah setiap pernyataan dengan sejujur-jujurnya sesuai dengan pendapat anda sendiri.
3. Tidak diperkenankan mencontek atau meniru jawaban dari teman.
4. Berilah tanda (√) pada salah satu pilihan yang menurut anda sesuai dengan diri anda.

## Keterangan:

- SS : Jika Sangat setuju  
 S : Jika Setuju  
 TS : Jika Tidak setuju  
 STS : Jika Sangat Tidak Setuju

## III. Pernyataan

Aspek Kemandirian	No.	Pernyataan	SS	S	TS	STS	
Percaya Diri	1.	Jika dalam proses pembelajaran ada materi yang tidak mengerti maka saya akan bertanya kepada guru	✓				4
	2.	Setelah mempelajari konsep suatu materi dan saya ditugaskan untuk membuat suatu alat, saya tidak percaya bahwa saya mampu membuat alat tersebut.				✓	4
	3.	Jika guru memberikan saya tugas maka saya akan mengerjakannya dengan semaksimal mungkin	✓				4
	4.	Di saat pembelajaran Fisika sedang berlangsung saya sering mengabaikan pembelajaran karena saya menganggap saya tidak bisa materi tersebut.				✓	3
	5.	Saya bersemangat setiap kali ada praktikum sehingga saya tertarik untuk langsung menyelesaikan setiap tugas yang ada di dalam LKPD.	✓				4
	6.	Saat tidak mengerti dengan materi yang diberikan oleh guru, saya lebih memilih diam karena tidak berani bertanya secara langsung.				✓	4

Tanggung jawab	7.	Saya mengerjakan setiap perintah atau tugas yang telah tertera dalam LKPD karena ini adalah tugas saya sebagai pelajar.	✓				4
	8.	Saat belajar saya mudah terkecoh dengan kegiatan yang ada di luar kelas sehingga mengabaikan guru yang sedang mengajar di depan kelas.		✓			2
	9.	Saya akan menjawab soal dengan jujur saat mengerjakan tugas atau ulangan yang diberikan oleh guru saya.	✓				4
	10.	Saat guru sedang menjelaskan materi saya sering berkeliraran di dalam kelas.				✓	4
	11.	Saya akan berusaha berfikir secara seksama terlebih dahulu sebelum saya menjawab soal yang diberikan oleh guru saya.	✓				4
Motivasi intrinsik	12.	Belajar fisika sangat menyenangkan karena pembelajaran fisika banyak aplikasinya dalam kehidupan sehingga saya tertarik dengan pelajaran fisika.		✓			3
	13.	Pembelajaran fisika penting untuk saya pelajari sehingga saya ingin belajar fisika		✓			3
	14.	Saya belajar fisika karena keinginan saya sendiri bukan karena disuruh oleh guru.	✓				4
	15.	Saya mengeluh dan memberikan berbagai alasan agar tugas tidak jadi diberikan oleh guru saat ada tugas.				✓	4
	16.	Setiap diberikan latihan maupun ulangan, saya selalu ingin mendapatkan nilai yang bagus.	✓				4
	17.	Sebelum saya mencoba menyelesaikan soal yang diberikan guru, saya sudah mengeluhkan soal sulit dan terlalu banyak.			✓		3
Kreatif dan Inovatif	18.	Setiap ada tugas, maka saya akan berfikir secara kritis untuk menjawab tugas agar tugas saya mendapatkan nilai yang memuaskan.	✓				4
	19.	Setiap guru saya memberikan masalah untuk melatih kemampuan berfikir saya maka saya berusaha		✓			3

		untuk memecahkan setiap problem masalah dan baik dan benar.					
	20.	Saya sering tidak mencatat materi yang telah dijelaskan oleh guru saya walaupun guru menyuruh saya mencatat.				✓	4
	21.	Setelah pembelajaran berlangsung banyak materi yang tidak saya salin ke dalam buku catatan, namun saya akan meminta catatan teman yang sudah lengkap untuk mencatat ulang materi yang ketinggalan saat di kelas.		✓			3
	22.	Saat pembelajaran berlangsung saya akan berusaha bereksplorasi dengan bahan-bahan yang disediakan oleh guru saya saat sedang melakukan praktikum.	✓				4
Tidak bergantung pada orang lain	23.	Jika sedang diberikan tugas yang saya tidak mengerti, maka saya tidak akan berusaha mencari solusi untuk mengerjakan tugas tersebut.				✓	4
	24.	Daripada mencoba menjawab sendiri saat mengerjakan setiap soal yang diberikan oleh guru, Saya lebih memilih melihat jawaban teman karena lebih percaya dengan jawaban teman.				✓	4
	25.	Saya suka melewatkan kesempatan untuk aktif dalam sebuah praktikum dengan tidak melakukan apapun saat praktikum dan hanya melihat teman yang lain yang mengerjakan setiap Langkah yang ada di dalam LKPD				✓	4

## Lampiran 7

**LKPD INKUIRI BEBAS BERBASIS STEM**

Nama Anggota: Dinda Kahma Dina, Ashya Syahroni Estorga & Rizka, Ade Ayuanda, Amilia Ramadani, Rizka Fatma Rahmi, Devi Novina, Hafiah Azalia. Kelas: XI IPA 2

**FASE BERHADAPAN DENGAN MASALAH (Pengamatan)**

**MASALAH**

Bacalah teks berikut ini dengan seksama!!!  
 Yoga merupakan seorang petugas kesehatan yang sedang bertugas di sebuah desa terpencil di pesisir pantai. Akhir-akhir ini di desa tersebut sedang terjadi wabah penyakit demam berdarah (DBD) yang disebabkan oleh nyamuk aedes yang banyak terdapat di daerah pantai tropis. Oleh karena itu, pemerintah memberikan tugas kepada Yoga untuk melakukan sosialisasi kepada warga desa mengenai pencegahan dan penanggulangan penyakit demam berdarah. Yoga membutuhkan proyektor untuk menampilkan slide presentasi yang akan disampaikan pada kegiatan sosialisasi tersebut. Namun, di desa Yoga tidak ada proyektor dan cuaca buruk yang sedang melanda pesisir pantai tidak memungkinkan Yoga untuk meminjam proyektor ke kota. Karena sangat mendesak maka yoga harus segera dapat menemukan proyektor.

Yoga harus melakukan sesuatu agar dapat sosialisasi dapat berjalan dengan lancar dan Yoga bisa menampilkan presentasinya di depan warga.

**RUMUSAN MASALAH**

Kemukakan kembali masalah di atas dan simpulkan informasi penting dari permasalahan tersebut!  
 Yoga membutuhkan sebuah proyektor untuk melakukan sosialisasi Demam berdarah, tetapi yoga tidak mempunyai proyektor dan tidak memungkinkan meminjam waktu dikarenakan cuaca yang buruk

**FASE PENGUMPULAN DATA PENGUJIAN (Langkah Ide Baru)**

**C**arilah informasi baik di buku atau di internet yang terkait dengan masalah yang sudah dirumuskan bersama kelompok masing-masing!

**MERUMUSKAN HIPOTESIS**

Setelah mendapatkan informasi yang cukup maka rumuskanlah hipotesis kelompokmu! untuk melancarkan sosialisasi tersebut Yoga dapat membuat sebuah proyektor sederhana yang dapat dibuat dari bahan bekas yang ada di lingkungan sekitar

**FASE PENGUMPULAN DATA DALAM KEGIATAN EKSPERIMEN (Langkah Inovasi)**

**ALAT DAN BAHAN**

Setelah merumuskan hipotesis maka tuliskan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk melakukan eksperimen agar hipotesis yang sudah dirumuskan dapat terjawab!

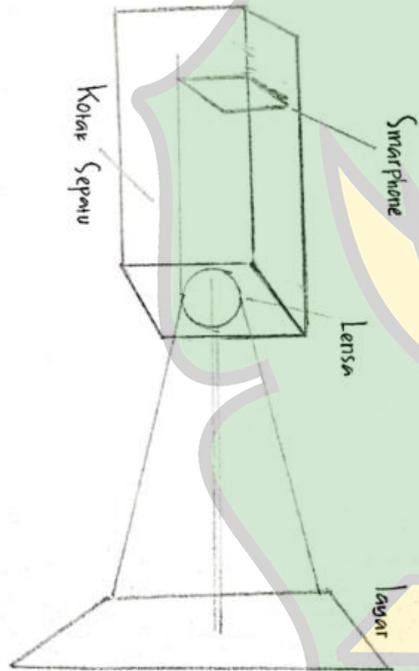
Kardus bekas  
 Kertas besar  
 Lem  
 Pensil/pulpen  
 Penggaris  
 Kertas karton licin  
 Lup/Lensa Pembesar

جامعة الرانيري  
AR - RANIRY

15 16

**MERANCANG / MENDESAIN PRODUK**

Setelah menulis alat dan bahan tersebut maka sekarang gambarkan rancangan produk yang akan dibuat dengan baik dan benar! Serta berikan keterangan pada gambar! Setelah merancang praktikkan hasil desain yang sudah kalian buat ke alat dan bahan yang akan kalian gunakan, buatlah dengan sebaik dan serapi mungkin!



**SOAL**

1. Jika smartphone diletakkan pada jarak 3 cm dari lensa dan anda ingin memproyeksikan gambar pada smartphone pada layar 7 m dari lup maka berapakah besar jarak fokus lup tersebut?
2. Berdasarkan percobaan yang anda lakukan bagaimana hubungan antara jarak fokus lup ( $f$ ) dengan jarak bayangan ( $s'$ ) yang dihasilkan? Bagaimana hubungan antara jarak bayangan ( $s'$ ) dengan perbesaran yang dihasilkan? Bagaimana sifat bayangan yang terbentuk?

Jawaban

1) dik :  $s = 3 \text{ cm}$   
 $s' = 7 \text{ m}$   
 dit :  $f$  ?

Jawab:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

$$= \frac{1}{3} + \frac{1}{7}$$

$$= \frac{2,3}{7}$$

$$= \frac{3,3}{7}$$

$$= 0,5 \text{ m}$$

2) Jika jarak benda dan fokus diketahui maka jarak bayangan dapat ditentukan dengan rumus :

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s}$$

Ada dua kemungkinan harga  $s'$  yaitu bernilai positif atau negatif. Jika jarak benda lebih besar dari pada jarak fokus cermin, maka jarak bayangan bernilai positif. Sebaliknya jika jarak benda lebih kecil dari pada jarak fokus, maka jarak bayangan bernilai negatif.



## Lampiran 8b

## Titik Persentase Distribusi t (df = 1 – 40)

df	Pr	0.25 0.50	0.10 0.20	0.05 0.10	0.025 0.050	0.01 0.02	0.005 0.010	0.001 0.002
1		1.00000	3.07768	6.31375	12.70620	31.82052	63.65674	318.30884
2		0.81650	1.88562	2.91999	4.30265	6.96456	9.92484	22.32712
3		0.76489	1.63774	2.35336	3.18245	4.54070	5.84091	10.21453
4		0.74070	1.53321	2.13185	2.77645	3.74695	4.60409	7.17318
5		0.72669	1.47588	2.01505	2.57058	3.36493	4.03214	5.89343
6		0.71756	1.43976	1.94318	2.44691	3.14267	3.70743	5.20763
7		0.71114	1.41492	1.89458	2.36462	2.99795	3.49948	4.78529
8		0.70639	1.39682	1.85955	2.30600	2.89646	3.35539	4.50079
9		0.70272	1.38303	1.83311	2.26216	2.82144	3.24984	4.29681
10		0.69981	1.37218	1.81246	2.22814	2.76377	3.16927	4.14370
11		0.69745	1.36343	1.79588	2.20099	2.71808	3.10581	4.02470
12		0.69548	1.35622	1.78229	2.17881	2.68100	3.05454	3.92963
13		0.69383	1.35017	1.77093	2.16037	2.65031	3.01228	3.85198
14		0.69242	1.34503	1.76131	2.14479	2.62449	2.97684	3.78739
15		0.69120	1.34061	1.75305	2.13145	2.60248	2.94671	3.73283
16		0.69013	1.33676	1.74588	2.11991	2.58349	2.92078	3.68615
17		0.68920	1.33338	1.73961	2.10982	2.56693	2.89823	3.64577
18		0.68836	1.33039	1.73406	2.10092	2.55238	2.87844	3.61048
19		0.68762	1.32773	1.72913	2.09302	2.53948	2.86093	3.57940
20		0.68695	1.32534	1.72472	2.08596	2.52798	2.84534	3.55181
21		0.68635	1.32319	1.72074	2.07961	2.51765	2.83136	3.52715
22		0.68581	1.32124	1.71714	2.07387	2.50832	2.81876	3.50499
23		0.68531	1.31946	1.71387	2.06866	2.49987	2.80734	3.48496
24		0.68485	1.31784	1.71088	2.06390	2.49216	2.79694	3.46678
25		0.68443	1.31635	1.70814	2.05954	2.48511	2.78744	3.45019
26		0.68404	1.31497	1.70562	2.05553	2.47863	2.77871	3.43500
27		0.68368	1.31370	1.70329	2.05183	2.47266	2.77068	3.42103
28		0.68335	1.31253	1.70113	2.04841	2.46714	2.76326	3.40816
29		0.68304	1.31143	1.69913	2.04523	2.46202	2.75639	3.39624
30		0.68276	1.31042	1.69726	2.04227	2.45726	2.75000	3.38518
31		0.68249	1.30946	1.69552	2.03951	2.45282	2.74404	3.37490
32		0.68223	1.30857	1.69389	2.03693	2.44868	2.73848	3.36531
33		0.68200	1.30774	1.69236	2.03452	2.44479	2.73328	3.35634
34		0.68177	1.30695	1.69092	2.03224	2.44115	2.72839	3.34793
35		0.68156	1.30621	1.68957	2.03011	2.43772	2.72381	3.34005
36		0.68137	1.30551	1.68830	2.02809	2.43449	2.71948	3.33262
37		0.68118	1.30485	1.68709	2.02619	2.43145	2.71541	3.32563
38		0.68100	1.30423	1.68595	2.02439	2.42857	2.71156	3.31903
39		0.68083	1.30364	1.68488	2.02269	2.42584	2.70791	3.31279
40		0.68067	1.30308	1.68385	2.02108	2.42326	2.70446	3.30688

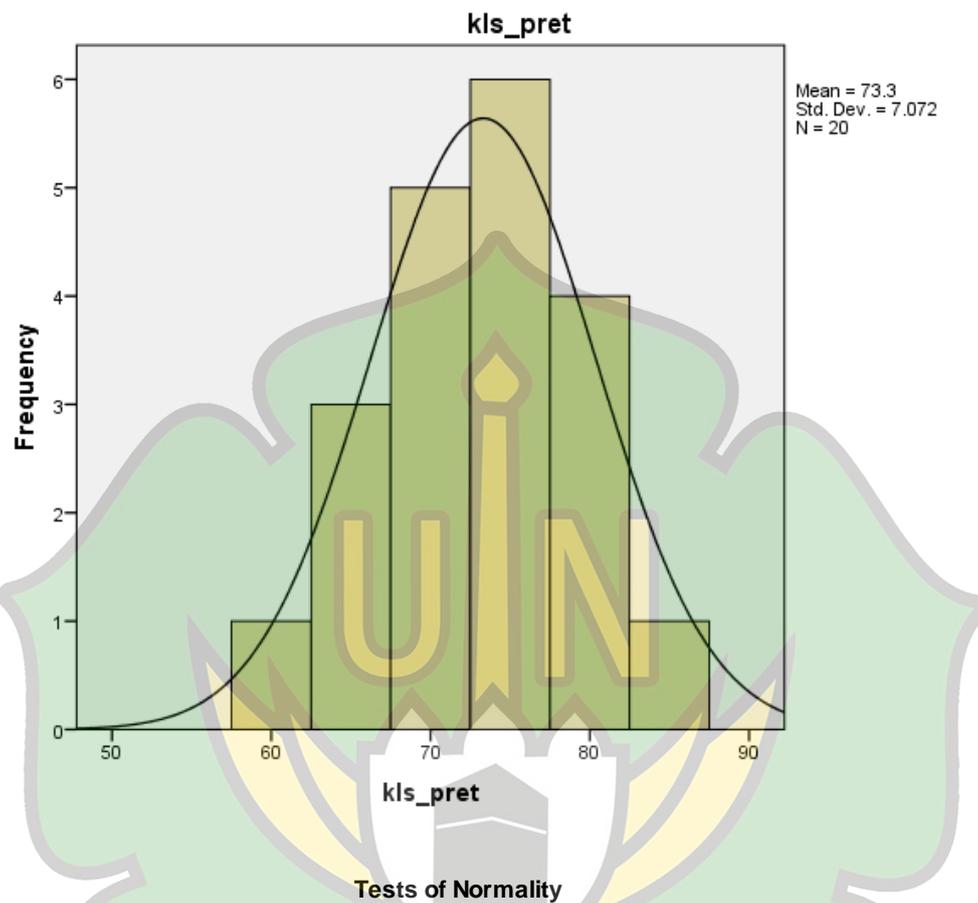
Catatan: Probabilita yang lebih kecil yang ditunjukkan pada judul tiap kolom adalah luas daerah dalam satu ujung, sedangkan probabilitas yang lebih besar adalah luas daerah dalam kedua ujung

## Lampiran 8c

Tabel F  $\alpha = 0,05$ 

	df1	19	20
<b>df2</b>			
1	247.686054	248.013082	
2	19.443142	19.445768	
3	8.666990	8.660190	
4	5.811359	5.802542	
5	4.567820	4.558131	
6	3.884412	3.874189	
7	3.455140	3.444525	
8	3.161254	3.150324	
9	2.947652	2.936455	
10	2.785445	2.774016	
11	2.658080	2.646445	
12	2.555409	2.543588	
13	2.470871	2.458882	
14	2.400039	2.387896	
15	2.339819	2.327535	
16	2.287985	2.275570	
17	2.242891	2.230354	
18	2.203297	2.190648	
19	2.168252	2.155497	
20	2.137009	2.124155	
21	2.108979	2.096033	
22	2.083689	2.070656	
23	2.060754	2.047638	
24	2.039858	2.026664	
25	2.020738	2.007471	
26	2.003178	1.989842	
27	1.986993	1.973590	
28	1.972027	1.958561	
29	1.958146	1.944620	
30	1.945236	1.931653	
31	1.933198	1.919561	
32	1.921946	1.908258	
33	1.911406	1.897669	
34	1.901512	1.887727	
35	1.892206	1.878375	
36	1.883436	1.869562	
37	1.875159	1.861242	
38	1.867332	1.853375	
39	1.859920	1.845925	

Lampiran 10



Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
kls_pret	.100	20	.200*	.981	20	.943

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

**Test of Homogeneity of Variances**

Hasil Angket Kemandirian

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.721	1	38	.401

*Lampiran 11***DOKUMENTASI KEGIATAN PENELITIAN**

*gambar 1* Siswa Kelas Eksperimen mengisi angket kemandirian pretest



*gambar 2* Siswa Kelas Kontrol mengisi angket kemandirian pretest



*gambar 3* Menjelaskan model pembelajaran inkuiri bebas berbasis STEM, Langkah-langkahnya serta tujuan dari pembelajaran



*gambar 4* Siswa membentuk kelompok



*gambar 5* Siswa bertanya kepada guru untuk menggali informasi terkait masalah yang sedang dihadapi



*gambar 6* Siswa membuat proyektor sederhana setelah sebelumnya mendesainnya



*gambar 7* Siswa berdiskusi mengaitkan penemuannya dengan aspek-aspek yang dalam STEM sebelum mempresentasikan ke depan kelas



*gambar 8* Siswa mempresentasikan produknya



*gambar 9* Foto bersama dengan kelas eksperimen setelah mengisi angket kemandirian belajar *posttest*



*gambar 10* Foto bersama dengan kelas kontrol setelah mengisi angket kemandirian belajar *posttest*

## Lampiran 12

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama Lengkap : Nada Navisya
2. Tempat/Tanggal Lahir : Bireuen/ 07 Desember 2000
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Kebangsaan/Suku : Indonesia/Aceh
6. Status : Belum Kawin
7. Pekerjaan : Mahasiswi
8. Nama Orang Tua
  - a. Ayah : M. Nurisman (Alm.)  
Pekerjaan : -
  - b. Ibu : Ratna  
Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga
9. Riwayat Pendidikan
  - a. SD : SD Negeri 6 Bireuen (2006-2012)
  - b. SLTP : SMP Negeri 1 Bireuen (2012-2015)
  - c. SLTA : SMA Negeri 1 Bireuen (2015-2018)
  - d. Perguruan Tinggi : UIN Ar-Raniry Banda Aceh (2018-2022)



Banda Aceh, 27 Juni 2022

Penulis,

**Nada Navisya**  
NIM. 180204004