

**PENERAPAN MODEL INKUIRI UNTUK MENINGKATKAN
KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA MATERI
USAHA DAN ENERGI DI SMAN 12 BANDA ACEH**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

RINA YULIANA

NIM : 251121337

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



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

**PENERAPAN MODEL INKUIRI UNTUK MENINGKATKAN
KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA MATERI
USAHA DAN ENERGI DI SMAN 12 BANDA ACEH**

SKRIPSI

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

Oleh:

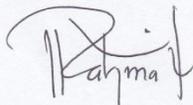
RINA YULIANA

NIM. 251121337

Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Fisika

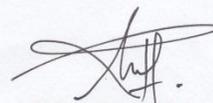
Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Lina Rahmawati, M. Si
Nip. 197505271997032003

Pembimbing II



Rahmawati, M.S

**PENERAPAN MODEL INKUIRI UNTUK MENINGKATKAN
KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA MATERI
USAHA DAN ENERGI DI SMAN 12 BANDA ACEH**

SKRIPSI

Telah diuji oleh Panitia ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima sebagai Salah Satu program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika

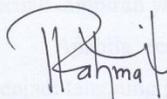
Pada Hari/Tanggal:

Rabu, 10 Februari 2016
30 Rabiul Akhir 1437

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua

Sekretaris,



Lina Rahmawati, M. Si
Nip. 197505271997032003

Rahmaty, S. Pd. I

Penguji I

Penguji II



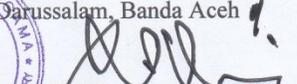
Rahmawati, M. S

M. Chalis, M. Ag
NIP.19720108200112001

Mengetahui,

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




M. Mujiburrahman, M. Ag
NIP. 197109082001121001

ABSTRAK

Nama :Rina Yuliana
Nim :251121337
Fakultas/Prodi :Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Fisika
Judul :Penerapan Model Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Usaha dan Energi di SMAN 12 Banda Aceh
Tanggal Sidang :10 Februari 2016
Tebal :165
Pembimbing I :Lina Rahmawati, M.Si
Pembimbing II :Rahmawati, M.S
Kata Kunci :Model Pembelajaran Inkuiri, Keterampilan Proses Sains, Materi Usaha dan Energi

Telah dilakukan penelitian tentang penerapan model inkuiri untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi usaha dan energi di SMAN 12 Banda Aceh. Tujuan penelitian untuk mengetahui apakah model inkuiri dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Jenis penelitian ini adalah eksperimen murni dengan desain *control group desain*. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *random sampling*. Sampel penelitian untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol berjumlah 48 siswa. Analisis data menggunakan uji-t untuk menguji hasil belajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima yaitu $t_{hitung} > t_{1/2\alpha}$ ($7,56 > 2,000$), yang artinya ada perbedaan hasil belajar siswa antara kelas yang diajarkan menggunakan model inkuiri dengan kelas yang diajarkan tanpa menggunakan model inkuiri. Peningkatan keterampilan proses sains siswa dikelas eksperimen lebih meningkat dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini dapat dilihat dari adanya selisih perbedaan persentase peningkatan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dimana persentase kelas eksperimen lebih meningkat pada aspek mengamati meningkat mencapai 4,16%, aspek merencanakan percobaan yaitu 18,7%, aspek menggunakan alat dan bahan meningkat mencapai 18,7%, aspek prediksi meningkat mencapai 4,17%, aspek mengelompokkan meningkat mencapai 4,16%, aspek interpretasi meningkat mencapai 2,08%, aspek mengajukan pertanyaan meningkat mencapai 2,08%, aspek berhipotesis meningkat mencapai 2,08%, aspek menerapkan konsep meningkat mencapai 2,08%, dan aspek berkomunikasi mencapai 2,08%. Aktivitas siswa terhadap pembelajaran menggunakan model inkuiri sangat baik ditunjukkan melalui peningkatan persentase pada pertemuan pertama sebesar 79,16% dan menunjukkan pada pertemuan kedua sebesar 88,12%

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Rina Yuliana
Nim : 251121337
Tempat/Tgl Lahir : Manggis Harapan, 09 Januari 1992
Alamat : Lr. Pelangi Darussalam Banda Aceh

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya berjudul:
PENERAPAN MODEL INKUIRI UNTUK MENINGKATKAN
KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA MATERI USAHA DAN
ENERGI DI SMAN 12 BANDA ACEH adalah benar-benar karya asli saya,
kecuali lampiran yang disebutkan sumbernya.

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

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 10 Februari 2016

Yang membuat pernyataan



Nim. 251121337

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Penerapan Model Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Usaha dan Energi di SMAN 12 Banda Aceh”**. Shalawat beriring salam kita sanjungkan kepangkuan alam Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya sekalian yang karena beliauah kita dapat merasakan betapa bermaknanya alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti saat ini.

Skripsi ini penulis ajukan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program S1 untuk meraih gelar sarjana pendidikan islam pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Dengan selesainya skripsi ini penulis banyak mendapatkan bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang teristimewa kepada Ayahanda Drs. Pasirin dan Ibunda Yusniati Ismail A.Md, dan keluarga tercinta yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam penulisan skripsi ini. Dan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Dekan Fakultas Tarbiyah UIN Ar-Raniry, Bapak dan Ibu pembantu dekan, dosen dan asisten dosen, serta karyawan di lingkungan Fakultas Tarbiyah UIN Ar-Raniry yang telah membantu penulis sejak awal perkuliahan hingga mengadakan penelitian untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Lina Rahmawati, M.Si selaku ketua Jurusan Pendidikan Fisika dan Ibu Loeziana uce, S. Ag, M.Ag selaku Penasehat Akademik (PA).
3. Ibu Lina Rahmawati, M.Si selaku pembimbing I dan Ibu Rahmawati, M.S selaku pembimbing II, yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga serta pikirannya dalam membimbing sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Ibu Erlawana M.Pd selaku kepala sekolah SMAN 12 Banda Aceh yang telah memberi izin penelitian kepada penulis dan guru bidang studi fisika SMAN

12 Banda Aceh yaitu Ibu Ernawati, S, Pd yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian, serta siswa-siswi kelas XI SMAN 12 Banda Aceh dan semua pihak yang telah banyak membantu penulis untuk mengadakan penelitian yang diperlukan dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini.

5. Sahabat tercinta dan teman-teman seperjuangan yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah banyak memberi motivasi dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

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

Banda Aceh, 10 Februari 2016

Penulis

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 4.1 : Grafik skor rata-rata hasil observasi proses pembelajaran..... 53
- Gambar 4.2 : Grafik perbandingan skor rata-rata peningkatan keterampilan proses sains siswa untuk setiap aspek antara kelas eksperimen dan kelas kontrol 65

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 : Rancangan Penelitian.....	37
Tabel 4.1 : Sarana dan Prasarana	49
Tabel 4.2 : Distribusi Jumlah Siswa SMAN 12 Banda Aceh	50
Tabel 4.3 : Guru dan Karyawan SMAN 12 Banda Aceh.....	51
Tabel 4.4 : Hasil Observasi Proses Pembelajaran.....	52
Tabel 4.5 : Nilai Pretest siswa pada materi usaha dan energy pada kelas Eksperimen dan kelas Kontrol	53
Tabel 4.6 : Daftar distribusi frekuensi nilai pretest SMAN 12 Banda Aceh kelas Eksperimen	55
Tabel 4.7 : Uji Normalitas pretest siswa kelas eksperimen uji chi-square.....	56
Tabel 4.8 : Hasil perhitungan uji Normalitas chi-kuadrat.....	56
Tabel 4.9 : Daftar distribusi frekuensi nilai pretest SMAN 12 Banda Aceh kelas Kontrol	57
Tabel 4.10 : Uji Normalitas pretest siswa kelas kontrol uji chi-square	58
Tabel 4.11 : Hasil perhitungan uji Normalitas chi-kuadrat.....	58
Tabel 4.12 : Hasil perhitungan uji Homogenitas uji Fisher	59
Tabel 4.13 : Nilai Posttest siswa pada materi usaha dan energi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol	60
Tabel 4.14 : Daftar distribusi frekuensi nilai Posttest SMAN 12 Banda Aceh kelas eksperimen	62
Tabel 4.15 : Daftar distribusi frekuensi nilai Posttest SMAN 12 Banda Aceh kelas kontrol	63
Tabel 4.16 : Analisis Hasil Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat keputusan (SK) pembimbing.....	74
Lampiran 2	Surat izin untuk mengumpulkan menyusun skripsi dari fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.....	75
Lampiran 3	Surat mohon bantuan dan keizinan mengumpulkan data Skripsi	76
Lampiran 4	Surat keterangan telah mengadakan penelitian dari sekolah	77
Lampiran 5	Soal Tes	78
Lampiran 6	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran(RPP)	81
Lampiran 7	Lembar Kerja Siswa I.....	96
Lampiran 8	Lembar Kerja Siswa II.....	101
Lampiran 9	Lembar Observasi Siswa	107
Lampiran 10	Analisis Lembar Observasi Siswa	112
Lampiran 11	Uji Normalitas kelas Eksperimen	118
Lampiran 12	Uji Normalitas kelas Kontrol.....	122
Lampiran 13	Uji Homogenitas.....	126
Lampiran 14	Uji Hipotesis uji t.....	128
Lampiran 15	Analisis Hasil Belajar kelas Kontrol	132
Lampiran 16	Data persentase ketercapaian pretest Aspek KPS kelas Eksperimen	139
Lampiran 17	Data persentase ketercapaian pretest Aspek KPS kelas Kontrol.....	140
Lampiran 18	Data persentase ketercapaian posttest Aspek KPS kelas Eksperimen	141
Lampiran 19	Data persentase ketercapaian posttest Aspek KPS kelas Kontrol.....	142
Lampiran 20	Tabel Nilai-nilai Z Skor	143
Lampiran 21	Tabel Nilai-nilai Chi Kuadrat	144
Lampiran 22	Tabel Nilai-nilai dalam distribusi t.....	145
Lampiran 23	Tabel Nilai-nilai untuk Distribusi F.....	146
Lampiran 24	Foto Penelitian.....	164

DAFTAR ISI

LEMBARAN JUDUL	i
PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN SIDANG	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DARTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
DAFTAR ISI.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
E. Hipotesis Penelitian	4
F. Definisi Operasional.....	4
BAB II LANDASAN TEORITIS	7
A. Model Pembelajaran Inkuiri.....	7
1. Pengertian Model Pembelajaran Inkuiri.....	7
2. Ciri-ciri Pembelajaran Inkuiri	9
3. Kelebihan dan Kekurangan Pembelajaran Inkuiri	11
4. Langkah-langkah Pembelajaran Inkuiri	14
5. Struktur Kelompok Inkuiri.....	16
6. Aspek Inkuiri dalam Pembelajaran Fisika	17
B. Keterampilan Proses Sains	20
1. Pengertian Keterampilan Proses Sains	20
2. Jenis-jenis Keterampilan Proses Sains	25
3. Keterampilan Proses Sains dan Indikatornya.....	27
C. Materi Usaha dan Energi.....	29
1. Pengertian Usaha.....	29
2. Pengertian Energi	31
3. Hukum Kekekalan Energi	32
BAB III METODE PENELITIAN	37
A. Rancangan Penelitian	37
B. Populasi dan Sampel	38
C. Instrumen Penelitian.....	39
D. Teknik Pengumpulan Data.....	40
E. Teknik Analisis Data.....	41

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	47
A. Hasil Penelitian	47
B. Deskripsi Lokasi Penelitian.....	47
C. Deskripsi Data Hasil Penelitian	51
D. Pembahasan Hasil Penelitian	66
BAB V PENUTUP	70
A. Kesimpulan	70
B. Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Pendidikan IPA diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari. Proses pembelajarannya menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Pendidikan IPA diarahkan untuk inkuiri dan berbuat sehingga dapat membantu peserta didik untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar.¹

Keterampilan proses sains merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep atau prinsip atau teori, untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya, ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan/klasifikasi. Dengan kata lain keterampilan ini dapat digunakan sebagai

¹ Subiyanto, *Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*, (Jakarta: Depdikbud,1988), h. 166.

wahana penemuan dan pengembangan konsep/prinsip/teori yang telah ditemukan atau dikembangkan ini akan memantapkan pemahaman tentang keterampilan proses tersebut.²

Berdasarkan observasi penulis di SMAN 12 Banda Aceh khususnya materi usaha dan energi, menunjukkan bahwa nilai rata-rata siswa tidak mencapai target yang telah ditetapkan di dalam KKM (75). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan dasar siswa untuk konsep fisika rendah. Salah satu penyebab hal ini terjadi adalah kemampuan dasar siswa khususnya keterampilan proses sainsnya rendah. Selama ini pengukuran hasil belajar IPA kebanyakan hanya mengukur pada aspek kognitif saja, sehingga guru yang mengajar hanya mengejar target nilai yang telah ditetapkan. Seperti pada soal-soal ujian, hampir tidak pernah memunculkan soal-soal yang mengukur keterampilan proses. Tugas guru bukanlah memberikan pengetahuan, melainkan menyiapkan situasi yang menggiring anak untuk bertanya, mengamati, mengadakan eksperimen, serta menemukan fakta dan konsep sendiri.

Salah satu upaya untuk mengatasi kesulitan tersebut dan meningkatkan keberhasilan dalam pembelajaran fisika adalah dengan menerapkan model yang tepat digunakan untuk menciptakan pembelajaran yang aktif, efektif, dan berpusat pada siswa adalah model pembelajaran inkuiri, dimana model pembelajaran inkuiri merupakan pembelajaran yang merangsang, mengajarkan dan mengajak siswa untuk berpikir kritis, analitis, dan sistematis dalam rangka menemukan jawaban secara

² Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), h. 144.

mandiri dari berbagai permasalahan yang diutarakan, pembelajaran ini menuntut keterlibatan aktif para siswa untuk menyelidiki dan mencari melalui proses berpikir aktif.³

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis tertarik dengan judul **“Penerapan Model Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Usaha dan Energi Di SMAN 12 Banda Aceh”**.

B. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah penulis kemukakan di atas maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah: Apakah dengan menerapkan model inkuiri dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi usaha dan energi di SMAN 12 Banda Aceh.

C. Tujuan penelitian

Adapun tujuan penulis meneliti penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah model inkuiri dapat meningkatkan Keterampilan Proses Sains siswa pada materi usaha dan energi di SMAN 12 Banda Aceh.

³ Rudi Hartono, *Ragam Model Mengajar yang Mudah Diterima Murid*, (Jogjakarta: Diva Press, 2013), h. 61.

D. Manfaat penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi siswa, dapat membantu dalam pembelajaran sains khususnya fisika dan diharapkan dapat meningkatkan kemampuan keterampilan proses sains siswa.
2. Bagi guru, dapat dijadikan alternatif model pembelajaran sehingga diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran sains.
3. Bagi sekolah, dengan mengembangkan model-model pembelajaran yang lebih inovatif diharapkan dapat meningkatkan mutu kinerja guru dan kemampuan para siswanya.
4. Bagi penulis, dapat mengetahui apakah model inkuiri dapat meningkatkan keterampilan proses sains pada materi usaha dan energi.
5. Bagi para peneliti, dapat dijadikan masukan untuk melakukan penelitian sejenis dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan sains.

E. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah: “Penerapan Model Inkuiri dapat meningkatkan Keterampilan Proses Sains siswa pada materi usaha dan energi di SMAN 12 Banda Aceh.

F. Definisi Operasional

Untuk memudahkan memahami isi dan karya tulis yang terdapat dalam penelitian ini, penulis merasa perlu memberikan penjelasan dari istilah yang terdapat dalam judul. Istilah dalam karya tulis ini, yaitu:

1. Penerapan

Penerapan adalah mengubah atau mengganti suatu hal yang dulunya dianggap kurang baik atau kurang bermutu, sehingga dengan adanya perubahan dapat diharapkan sesuatu hal menjadi lebih baik.⁴

2. Model Inkuiri

Model inkuiri adalah suatu teknik atau cara yang digunakan dalam pembelajaran yang menekankan kepada proses mencari sumber sendiri serta meneliti sendiri inti dari materi pelajaran.⁵

3. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains adalah keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (kognitif, psikomotor dan afektif) yang diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan dan menerapkan konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum, serta teori-teori IPA.⁶

⁴ Dany Hariyanto, *Kamus Lengkap Bahasa Lengkap Masa Kini*, (Solo : Delima, 2004), h. 190.

⁵ Rostiy ah N. K, *Strategi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2001), h. 76.

⁶Nuryani, *Strategi Pembelajaran*, (Jakarta: Universitas Terbuka, 2003), h. 93.

4. Materi Usaha dan Energi

Usaha diartikan sebagai gaya yang bekerja pada suatu benda sehingga benda itu mengalami perpindahan.⁷

Energi di definisikan sebagai besaran yang dapat diubah dari suatu bentuk ke bentuk lain, akan tetapi tidak dapat diciptakan dan dimusnahkan.⁸

⁷ Ahmad Zaelani, *Fisika Untuk SMA/MA*, (Bandung:Yrama Widya, 2006), h. 116.

⁸ Young Freedman, *Fisika Universitas*, (Jakarta: Erlangga, 2002), h. 64.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Model Pembelajaran Inkuiri

1. Pengertian Model Pembelajaran Inkuiri

Inkuiri yang dalam bahasa Inggris *inquiry*, berarti pertanyaan, atau pemeriksaan, penyelidikan. Strategi inkuiri berarti suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri. “Sasaran utama kegiatan mengajar pada strategi ini ialah (a) keterlibatan siswa secara maksimal dalam proses kegiatan belajar, (b) keterarahan kegiatan secara logis dan sistematis pada tujuan pengajaran dan (c) mengembangkan sikap percaya pada diri sendiri tentang apa yang ditemukan dalam proses inkuiri.¹

Model pembelajaran inkuiri adalah suatu rangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berfikir secara kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang di pertanyakan.²

Inkuiri merupakan perluasan proses *discovery* yang digunakan lebih mendalam. Inkuiri yang dalam bahasa Inggris *inquiry*, berarti pertanyaan, atau

¹ W. Gulo, *Strategi Belajar-Mengajar*, (Jakarta: Grasindo, 2002), h. 85.

² Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran*, (Jakarta: Kencana, 2006), h. 194.

pemeriksaan, penyelidikan. Inkuiri sebagai suatu proses umum yang dilakukan manusia untuk mencari atau memahami informasi.

Gulo (2002) menyatakan strategi inkuiri berarti suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri. Sasaran utama kegiatan pembelajaran inkuiri yaitu (1) keterlibatan siswa secara maksimal dalam proses kegiatan belajar; (2) keterarahan kegiatan secara logis dan sistematis pada tujuan pembelajaran; dan (3) mengembangkan sikap percaya pada diri siswa tentang apa yang ditemukan dalam proses inkuiri.

Kondisi umum yang merupakan syarat timbulnya kegiatan inkuiri bagi siswa yaitu:

- a. aspek sosial di kelas dan suasana terbuka yang mengundang siswa berdiskusi
- b. inkuiri berfokus pada hipotesis
- c. penggunaan fakta sebagai evidensi (informasi, fakta).

Untuk menciptakan kondisi seperti itu, peranan guru yaitu sebagai berikut.

- Motivator, memberi rangsangan agar siswa aktif dan bergairah berpikir.
- Fasilitator, menunjukkan jalan keluar jika siswa mengalami kesulitan.
- Penanya, menyadarkan siswa dari kekeliruan yang mereka buat.
- Administrator, bertanggung jawab terhadap seluruh kegiatan kelas.
- Pengarah, memimpin kegiatan siswa untuk mencapai tujuan yang diharapkan.

- Manajer, mengelola sumber belajar, waktu, dan organisasi kelas.
- *Rewarder*, memberi penghargaan pada prestasi yang dicapai siswa.

Pembelajaran inkuiri dirancang untuk mengajak siswa secara langsung ke dalam proses ilmiah ke dalam waktu yang relatif singkat. Hasil penelitian Schlenker, dalam Joyce dan Weil (1992: 198), menunjukkan bahwa latihan inkuiri dapat meningkatkan pemahaman sains, produktif dalam berpikir kreatif, dan siswa menjadi terampil dalam memperoleh dan menganalisis informasi.

2. Ciri-ciri dan Prinsip Pembelajaran Inkuiri

Pembelajaran inkuiri memiliki beberapa ciri, di antaranya: *pertama*, pembelajaran inkuiri menekankan kepada aktivitas siswa secara maksimal untuk mencarikan dan menemukan. Artinya, pada pembelajaran inkuiri menempatkan siswa sebagai subjek belajar. Dalam proses pembelajaran, siswa tidak hanya berperan sebagai penerima materi pelajaran melalui penjelasan guru secara verbal, tetapi mereka berperan untuk menemukan sendiri inti dari materi pelajaran itu sendiri.

Kedua, seluruh aktivitas yang dilakukan siswa diarahkan untuk mencari dan menemukan jawaban sendiri dari sesuatu yang dipertanyakan, sehingga diharapkan dapat menumbuhkan sikap percaya diri (*self belief*). Dengan demikian, pada pembelajaran inkuiri menempatkan guru bukan sebagai satu-satunya sumber belajar, melainkan lebih diposisikan sebagai fasilitator dan motivator belajar siswa. Aktivitas pembelajaran biasanya dilakukan melalui proses tanya jawab antara guru dan siswa. Karena itu kemampuan guru dalam menggunakan teknik bertanya merupakan syarat

utama dalam melakukan inkuiri. Guru dalam mengembangkan sikap inkuiri di kelas mempunyai peranan sebagai konselor, konsultan, teman yang kritis, dan fasilitator. Ia harus dapat membimbing dan merefleksikan pengalaman kelompok, serta memberi kemudahan bagi kerja kelompok.

Ketiga, tujuan dari pembelajaran inkuiri yaitu mengembangkan kemampuan berpikir secara sistematis, logis, dan kritis, atau mengembangkan kemampuan intelektual sebagai bagian dari proses mental. Dengan demikian, dalam pembelajaran inkuiri siswa tidak hanya dituntut untuk menguasai materi pelajaran, tetapi juga bagaimana mereka dapat menggunakan potensi yang dimilikinya. Manusia yang hanya menguasai pelajaran belum tentu dapat mengembangkan berpikir secara optimal. Sebaliknya, siswa akan dapat mengembangkan kemampuan berpikirnya manakala ia bisa menguasai materi pelajaran.

Pembelajaran inkuiri mengacu pada prinsip-prinsip berikut ini:

- a. Berorientasi pada pengembangan intelektual.

Tujuan utama dari pembelajaran inkuiri yaitu pengembangan kemampuan berpikir. Dengan demikian, pembelajaran ini selain berorientasi kepada hasil belajar juga berorientasi pada *proses* belajar.

- b. Prinsip interaksi.

Proses pembelajaran pada dasarnya ialah proses interaksi, baik interaksi antara siswa maupun interaksi siswa dengan guru, bahkan interaksi antara siswa dan lingkungan. Pembelajaran sebagai proses interaksi berarti menempatkan guru

bukan sebagai sumber belajar, melainkan sebagai pengatur lingkungan atau pengatur interaksi itu sendiri.

c. Prinsip bertanya.

Peran guru yang harus dilakukan dalam menggunakan pembelajaran ini adalah guru sebagai *penanya*. Sebab, kemampuan siswa untuk menjawab setiap pertanyaan pada dasarnya sudah merupakan sebagian dari proses berpikir. Dalam hal ini, kemampuan guru untuk bertanya dalam setiap langkah inkuiri sangat diperlukan. Di samping itu, pada pembelajaran ini juga perlu dikembangkan sikap kritis siswa dengan selalu bertanya dan mempertanyakan berbagai fenomena yang sedang dipelajarinya.

d. Prinsip belajar untuk berpikir.

Belajar bukan hanya mengingat sejumlah fakta, melainkan belajar adalah proses berpikir (*learning how to think*), yakni “ proses mengembangkan potensi seluruh otak.” Pembelajaran berpikir adalah pemanfaatan dan penggunaan otak secara maksimal.

e. Prinsip keterbukaan.

Pembelajaran yang bermakna adalah pembelajaran yang menyediakan berbagai kemungkinan sebagai hipotesis yang harus dibuktikan kebenarannya. Tugas guru ialah menyediakan ruang untuk memberikan kesempatan kepada siswa mengembangkan hipotesis dan secara terbuka membuktikan kebenaran hipotesis yang diajukannya.

3. Kelebihan dan Kekurangan Pembelajaran Inkuiri

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 sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri.

Pembelajaran inkuiri menekankan kepada proses mencari dan menemukan. Materi pelajaran tidak diberikan secara langsung. Peran siswa dalam pembelajaran ini yaitu mencari dan menemukan sendiri materi pelajaran, sedangkan guru berperan sebagai fasilitator dan pembimbing siswa untuk belajar. Pembelajaran inkuiri merupakan rangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan. Proses berpikir itu sendiri biasanya dilakukan melalui tanya jawab antara guru dan siswa. Pembelajaran ini sering juga dinamakan pembelajaran *heuristic*, yang berasal dari bahasa Yunani, yaitu *heuriskein* yang berarti “saya menemukan.”

Joyce (Gulo, 2005) mengemukakan kondisi-kondisi umum yang merupakan syarat bagi timbulnya kegiatan inkuiri bagi siswa, yaitu: (1) aspek sosial di dalam kelas dan suasana bebas terbuka dan permisif yang mengundang siswa berdiskusi; (2) berfokus pada hipotesis yang perlu diuji kebenarannya; dan (3) penggunaan fakta sebagai evidensi dan di dalam proses pembelajaran dibicarakan validitas dan reliabilitas tentang fakta, sebagaimana lazimnya dalam pengujian hipotesis.

Pembelajaran inkuiri merupakan pembelajaran yang banyak di anjurkan, karena memiliki beberapa keunggulan, di antaranya:

- a. Pembelajaran ini merupakan pembelajaran yang menekankan kepada pengembangan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor secara seimbang, sehingga pembelajaran melalui pembelajaran ini dianggap jauh lebih bermakna.
- b. Pembelajaran ini dapat memberikan ruang kepada siswa untuk belajar sesuai dengan gaya belajar mereka.
- c. Pembelajaran ini merupakan strategi yang dianggap sesuai dengan perkembangan psikologi belajar modern yang menganggap belajar adalah proses perubahan tingkah laku berkat adanya pengalaman.
- d. Keuntungan lain yaitu dapat melayani kebutuhan siswa yang memiliki kemampuan belajar bagus tidak akan terhambat oleh siswa yang lemah dalam belajar.

Di samping memiliki keunggulan, pembelajaran ini juga mempunyai kelemahan, di antaranya:

- a. Sulit mengontrol kegiatan dan keberhasilan siswa.
- b. Sulit dalam merencanakan pembelajaran oleh karena terbentur dengan kebiasaan siswa dalam belajar.
- c. Kadang-kadang dalam mengimplementasikannya, memerlukan waktu yang panjang sehingga sering guru sulit menyesuaikannya dengan waktu yang telah ditentukan.

- d. Selama kriteria keberhasilan belajar ditentukan oleh kemampuan siswa menguasai materi pelajaran, maka strategi ini tampaknya akan sulit diimplementasikan.

4. Langkah-langkah Pembelajaran Inkuiri

Inkuiri tidak hanya mengembangkan kemampuan intelektual tetapi seluruh potensi yang ada, termasuk pengembangan emosional dan keterampilan inkuiri merupakan suatu proses yang bermula dari merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis data, dan membuat kesimpulan.

- a. Mengajukan pertanyaan atau permasalahan.

Kegiatan inkuiri dimulai ketika pertanyaan atau permasalahan diajukan. Untuk meyakinkan bahwa pertanyaan sudah jelas, pertanyaan itu dituliskan di papan tulis, kemudian siswa di minta untuk merumuskan hipotesis.

Pada kegaitan ini, kemampuan yang dituntut yaitu: (a) kesadaran terhadap masalah; (b) melihat pentingnya masalah; dan (c) merumuskan masalah.

- b. Merumuskan hipotesis.

Hipotesis adalah jawaban sementara atas pertanyaan atau solusi permasalahan yang dapat diuji dengan data. Untuk memudahkan proses ini, guru menanyakan kepada siswa gagasan mengenai hipotesis yang mungkin. Dari semua gagasan yang ada, dipilih salah satu hipotesis yang relevan dengan permasalahan yang diberikan.

Kemampuan yang dituntut dalam mengembangkan hipotesis ini yaitu: (a) menguji dan menggolongkan data yang dapat di peroleh; (b) melihat dan merumuskan hubungan yang ada secara logis; dan merumuskan hipotesis.

c. Mengumpulkan data.

Hipotesis digunakan untuk menuntun proses pengumpulan data. Data yang dihasilkan dapat berupa tabel, matriks, atau grafik.

Pada kegiatan ini kemampuan yang dituntut yaitu: (a) merakit peristiwa, terdiri dari mengidentifikasi peristiwa yang dibutuhkan, mengumpulkan data, dan mengevaluasi data; (b) menyusun data, terdiri dari mentranslasikan data, menginterpretasikan data dan mengklafikasikan data; (c) analisis data, terdiri dari: melihat hubungan, mencatat persamaan dan perbedaan, dan mengidentifikasi tren, sekuensi, dan keteraturan.

d. Analisis data.

Siswa bertanggung jawab menguji hipotesis yang telah dirumuskan dengan menganalisis data yang telah di peroleh. Faktor penting dalam menguji hipotesis yaitu pemikiran 'benar' atau 'salah'. Setelah memperoleh kesimpulan, dari data percobaan siswa dapat menguji hipotesis yang telah dirumuskan. Apabila ternyata hipotesis itu salah atau ditolak, siswa dapat menjelaskan sesuai dengan proses inkuiri yang telah dilakukan.

- e. Membuat kesimpulan.

Langkah penutup dari pembelajaran inkuiri yaitu membuat kesimpulan sementara berdasarkan data yang diperoleh siswa.³

5. Struktur Kelompok Inkuiri

Pelaksanaan strategi inkuiri kelompok didalam suatu kelas dilaksanakan oleh kelompok–kelompok yang terdiri dari enam kelompok, masing-masing terdiri dari lima orang siswa, dan tiap anggota melakukan peran tertentu, yakni sebagai berikut :

- a. Pemimpin kelompok bertanggung jawab memulai diskusi, menyiapkan kelompok untuk mengerjakan tugas dan melengkapi tugas-tugas, bertemu dengan guru untuk mendiskusikan kemajuan dan kebutuhan kelompoknya, mendeskripsikan informasi dari guru kepada kelompok, dan menyampaikan informasi kepada kelas atau kepada kelompok lainnya.
- b. Pencatat (*recorder*); membuat dan memelihara catatan, karya tulis, dan materi tulisan kelompok, baik yang dibuat pada waktu berdiskusi maupun membagikannya kepada anggota kelompok, serta membuat daftar centang (check list) dan daftar hadir pada anggota kelompok.
- c. Pemantau diskusi (*discussion monitor*); berupaya memastikan bahwa diskusi berlangsung lancar dan semua pendapat disampaikan dan dibahas dalam diskusi.

³ Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual: Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum 2013 (Kurikulum Tematik Integratif/TKI)*, (Jakarta: Kencana, 2014), h. 78-84.

Pemantauan diperlukan agar diskusi berlangsung secara terbuka dan mendapat dukungan.

- d. Pendorong (*prompter*); memelihara mental berdiskusi para anggota dengan teknik menggunakan daftar centang partisipasi terhadap semua anggota kelompok. Mendorong tiap anggota agar memberi kontribusi dan mencoba menggambarkan penjelasan yang lebih rinci dari para anggota kelompok.
- e. Pembuat rangkuman (*summarizer*); selama berlangsungnya diskusi dan pada waktu menarik kesimpulan pada setiap pertemuan inkuiri, perangkum merangkum butir-butir pokok yang muncul dan merangkum tugas-tugas spesifik baik yang lengkap maupun yang belum lengkap, mengundang pertanyaan-pertanyaan dari kelompok untuk mengklarifikasikan kedudukan kemajuan dan tujuan-tujuan kelompok.
- f. Pengacara (*advocate*); bertugas melakukan dan memberikan pendapat bandingan terhadap argument yang disampaikan dalam diskusi terhadap pendapat yang diajukan oleh kelompok lainnya.⁴

⁴ Oemar Hamalik, *Proses Belajar Mengajar*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2001), h. 219-222.

6. Aspek Inkuiri dalam Pembelajaran Fisika

Menurut NSES (*National Science Education Standards America Sericat NRC 2011*) menyatakan bahwa kemampuan dasar inkuiri ada delapan aspek, antara lain:

a. Kemampuan Merumuskan Masalah.

Dalam pembelajaran fisika merumuskan masalah adalah salah satu aspek yang muncul dalam pembelajaran ini, yang mana siswa harus mampu untuk menyempurnakan dan memfokuskan luas dan tidak, jelas pertanyaan. Kemampuan mengklasifikasikan pertanyaan-pertanyaan dan permintaan informasi dan mengarahkan mereka ke arah objek dan fenomena yang dapat digambarkan, dijelaskan, atau didasarkan oleh penyelidikan ilmiah.

b. Kemampuan Merencanakan Penyelidikan Sederhana.

Siswa harus mengembangkan kemampuan umum, seperti pengamatan sistematis, melakukan pengukuran yang akurat, yang mengidentifikasi dan mengontrol variabel. Dalam aspek ini siswa seharusnya juga mengembangkan kemampuan untuk menjelaskan ide-ide mereka yang mempengaruhi dan membimbing penyelidikan, dan untuk memahami bagaimana ide-ide tersebut dibandingkan dengan pengetahuan ilmiah.

c. Kemampuan menggunakan peralatan dan cara yang tepat untuk mengumpulkan, menggali, dan menginterpretasi data.

Pada aspek ini siswa diharapkan dapat mengakses, mengumpulkan, menyimpan, mengambil, dan mengatur data, menggunakan hardware dan software yang akan dirancang untuk tujuan ini.

- d. Kemampuan mengembangkan deskripsi, penjelasan model dengan mengumpulkan data yang ada.

Pada aspek ini siswa harus mendasarkan penjelasan mereka pada apa yang mereka amati, dan ketika mereka mengembangkan keterampilan kognitif, mereka seharusnya dapat membedakan penjelasan dari deskriptif yang memberikan efek dan sebab-sebab untuk membangun hubungan yang didasarkan pada bukti dan argument logis.

- e. Kemampuan berfikir kritis dan logis untuk mencari hubungan antara fakta dan penjelasan.

Berfikir secara kritis tentang bukti termasuk menentukan bukti apa yang digunakan untuk data yang telah diperoleh secara khusus, siswa harus bisa meninjau data dari percobaan sederhana, meringkas data, dan dari argument logis tentang sebab dan efek-efek hubungan percobaan.

- f. Menganalisis dan meninjau kembali penjelasan-penjelasan yang akan dibuat siswa harus mengembangkan kemampuan untuk mendengarkan dan menghormati penjelasan yang diajukan oleh siswa lain. Siswa harus tetap terbuka dan mengakui ide-ide dan penjelasan yang berbeda, dapat menerima pendapat orang lain dan mempertimbangkan penjelasan alternatif.

- g. Kemampuan mengkomunikasikan langkah-langkah dan hasil penyelidikan. Dengan latihan siswa seharusnya menjadi kompeten pada metode eksperimental berkomunikasi, mengikuti petunjuk, menjelaskan pengamatan, merangkum hasil kelompok, dan memberitahukan siswa lain tentang penyelidikan dan penjelasan.

h. Kemampuan menggunakan matematika dalam aspek inkuiri.

Dalam pembelajaran fisika, matematika sangatlah penting. Matematika digunakan untuk mengajukan pertanyaan, untuk mengumpulkan, mengatur, dan mempresentasikan data, dan untuk meyakinkan struktur penjelasan.⁵

B. Keterampilan Proses Sains

1. Pengertian Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses adalah keterampilan yang diperoleh dari latihan kemampuan mental, fisik, dan sosial yang mendasar sebagai penggerak kemampuan-kemampuan yang lebih tinggi. Kemampuan mendasar yang telah dikembangkan terlatih lama-kelamaan akan menjadi suatu keterampilan.

a. Melatihkan Keterampilan Proses dalam IPA

Keterampilan-keterampilan proses yang diajarkan dalam pendidikan IPA memberi penekanan pada keterampilan-keterampilan berpikir yang dapat berkembang pada anak-anak. Dengan keterampilan-keterampilan ini, anak-anak dapat mempelajari IPA sebanyak mereka dapat mempelajarinya dan ingin mengetahuinya. Penggunaan keterampilan-keterampilan proses ini merupakan suatu proses yang berlangsung selama hidup.

⁵ NRC, *National Science Education Standards*, (Washington, D.C: National Academy Press, 2000), h. 163-164.

Keterampilan proses perlu dilatihkan/dikembangkan dalam pengajaran IPA karena keterampilan proses mempunyai peran-peran sebagai berikut.

1. Membantu siswa belajar mengembangkan pikirannya.
2. Memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan penemuan.
3. Meningkatkan daya ingat.
4. Memberikan kepuasan intrinsik bila anak telah berhasil melakukan sesuatu.
5. Membantu siswa mempelajari konsep-konsep sains.

Dengan menggunakan keterampilan proses akhirnya akan terjadi interaksi antara konsep/prinsip/teori yang telah ditemukan atau dikembangkan dengan pengembangan keterampilan proses itu sendiri. Di sekolah, keterampilan proses kebanyakan digunakan untuk menguji konsep yang telah ada atau verifikasi saja. Dengan adanya interaksi tersebut, akan timbul sikap dan nilai yang diperlukan dalam penemuan ilmu pengetahuan. Nilai ini meliputi: teliti, kreatif, tekun, tenggang rasa, bertanggung jawab, kritis, objektif, rajin, jujur, terbuka, dan berdisiplin.

Dengan mengembangkan keterampilan-keterampilan proses IPA, anak akan mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep serta menumbuhkan dan mengembangkan sikap nilai yang dituntut. Dengan demikian, keterampilan-keterampilan itu menjadi roda penggerak penemuan dan pengembangan fakta dan konsep serta penumbuhan dan pengembangan sikap dan nilai.

b. Hakikat Melatihkan Keterampilan Proses IPA

Dalam kegiatan belajar mengajar IPA dengan melatih keterampilan proses tidak diharapkan setiap siswa akan menjadi saintis, melainkan mampu

mengemukakan idenya bahwa memahami IPA bergantung pada kemampuan memandang dan bergaul dengan alam menurut cara-cara yang diperbuat oleh ilmuwan. Kegiatan belajar mengajar dengan melatih keterampilan proses kepada siswa dapat dilaksanakan dengan keyakinan bahwa IPA merupakan alat yang sangat potensial untuk membantu mengembangkan kepribadian siswa. Kepribadian siswa yang dikembangkan merupakan prasyarat untuk melangkah ke jalur profesi apapun yang diminatinya. Mengembangkan kreativitas siswa berarti mengaktifkan siswa dalam kegiatan belajar mengajar.

Keterampilan proses akan terbentuk hanya melalui proses berulang-ulang. Siswa tidak akan terampil (misalnya untuk merumuskan masalah, mengajukan pertanyaan, melakukan percobaan, melakukan pengukuran, mengolah data, dan menarik kesimpulan) apabila tidak ada peluang untuk melakukannya sendiri proses tersebut secara terus-menerus. Namun adanya kendala yang dihadapi di dalam penerapannya, antara lain waktu yang terbatas dan banyaknya materi yang harus dipelajari. Sehingga dalam pelaksanaan/latihannya untuk menghindari kendala tersebut sangat dibutuhkan suatu pemodelan.

Melatihkan keterampilan proses dalam pelaksanaannya diawali oleh pemodelan guru, kemudian barulah siswa dimintakan bekerja dan berlatih sesuai petunjuk dan bimbingan guru. Apabila keterampilan proses yang dilatihkan secara terpadu merupakan hal yang sulit dan kompleks bagi siswa, maka guru dapat menguraikan secara lebih sederhana ke dalam komponen-komponennya sampai siswa benar-benar dapat memahami dan mengerjakannya secara benar, maka guru

diharuskan untuk mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik. Apabila kenyataannya masih ada siswa yang belum memahami dan mengerjakannya secara benar, maka siswa tersebut harus diberikan latihan lanjutan sampai benar-benar memahaminya dan menemukan sendiri melalui pengamatan atau percobaan. Dari hasil temuannya sendiri diharapkan siswa dapat memahami sains secara lebih mendalam dan dapat diingat dalam waktu yang relative lama, sehingga dapat mencegah terjadinya miskonsepsi fisika pada khususnya.

c. Tujuan Melatihkan Keterampilan Proses dalam Pembelajaran IPA

Melatihkan keterampilan proses merupakan salah satu upaya yang penting untuk memperoleh keberhasilan belajar siswa yang optimal. Materi pelajaran akan lebih mudah dipelajari, dipahami, dihayati dan diingat dalam waktu yang relatif lama bila siswa sendiri memperoleh pengalaman langsung dari peristiwa belajar tersebut melalui pengamatan atau eksperimen. Selain itu, tujuan melatih keterampilan proses pada pembelajaran IPA adalah sebagai berikut.

- 1) Meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa, karena dalam melatih ini siswa dipacu untuk berpartisipasi secara aktif dan efisien dalam belajar.
- 2) Menuntaskan hasil belajar siswa secara serentak, baik keterampilan produk, proses, maupun keterampilan kinerjanya.
- 3) Menemukan dan membangun sendiri konsepsi serta dapat mendefinisikan secara benar untuk mencegah terjadinya miskonsepsi.

- 4) Untuk lebih memperdalam konsep, pengertian, dan fakta yang dipelajarinya karena dengan latihan keterampilan proses, siswa sendiri yang berusaha mencari dan menemukan konsep tersebut.
- 5) Mengembangkan pengetahuan teori atau konsep dengan kenyataan dalam kehidupan bermasyarakat.
- 6) Sebagai persiapan dan latihan dalam menghadapi kenyataan hidup di dalam masyarakat, Karena siswa telah dilatih keterampilan dan berpikir logis dalam memecahkan berbagai masalah dalam kehidupan.⁶

Keterampilan proses sains adalah keterampilan yang diperoleh dari latihan kemampuan-kemampuan mental, fisik, dan sosial yang mendasar sebagai penggerak kemampuan yang lebih tinggi. Pendekatan dalam keterampilan proses dijabarkan dalam kegiatan belajar mengajar memperhatikan pengembangan pengetahuan sikap, nilai serta keterampilan. Keterampilan proses bertujuan untuk meningkatkan kemampuan anak didik menyadari, memahami, dan menguasai rangkaian bentuk kegiatan yang berhubungan dengan hasil belajar yang telah dicapai peserta didik. Rangkaian bentuk kegiatan yang dimaksud adalah kegiatan mengamati, menggolongkan, menafsirkan, meramalkan, menerapkan, merencanakan penelitian, dan mengkomunikasikan.⁷

⁶ Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), h. 144-150.

⁷ Deden, *Peningkatan Keterampilan Proses Sains Menggunakan Metode Eksperimen dalam Pembelajaran IPA*. (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2015), h. 23.

2. Jenis-jenis Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses yang dikembangkan dalam kegiatan praktikum meliputi:

a. Observasi

Observasi atau pengamatan merupakan keterampilan sains yang mendasar. Dalam observasi kita dituntut untuk menggunakan seluruh indra, untuk melihat, mendengar, merasa, mengecap, dan mencium. Kegiatan yang berhubungan dengan observasi meliputi penghitungan, pengukuran, klasifikasi dan hubungan ruang waktu.

b. Pembuatan hipotesis

Hipotesis adalah suatu perkiraan yang beralasan untuk menerangkan suatu kejadian atau pengamatan tertentu. Dalam kerja ilmiah, seorang ilmuwan biasanya membuat hipotesis yang kemudian diuji melalui eksperimen.

c. Perencanaan penelitian eksperimen

Eksperimen adalah suatu usaha menguji atau mengetes melalui penyelidikan praktis. Dalam merencanakan penelitian, kita perlu menentukan alat dan bahan yang akan digunakan, objek yang akan diteliti, faktor atau variabel yang perlu diperhatikan, kriteria keberhasilan, cara dan langkah kerja, serta bagaimana mencatat dan mengolah data untuk menarik kesimpulan.

d. Pengendalian variabel

Variabel adalah faktor yang berpengaruh. Pengendalian variabel adalah suatu aktivitas yang dipandang sulit, namun sebenarnya tidak sesulit seperti yang dibayangkan. Yang penting adalah bagaimana guru melatih peserta didik untuk mengontrol dan memperlakukan variabel.

e. Interpretasi data

Interpretasi data artinya menafsirkan data yang sudah didapatkan. Data yang dikumpulkan melalui observasi, penghitungan, pengukuran, eksperimen, dapat dicatat atau disajikan dalam bentuk variabel, grafik, histogram atau diagram.

f. Inferensi

Guru melatih peserta didik dalam menyusun suatu kesimpulan sementara dalam proses penelitian yang dilakukan. Pertama-tama data dikumpulkan, kadang-kadang melalui eksperimen terlebih dahulu, lalu dibuat kesimpulan sementara berdasarkan informasi yang dimiliki sampai suatu waktu tertentu. Kesimpulan tersebut bukan merupakan kesimpulan sementara yang dapat diterima sampai pada saat ini.

g. Peramalan

Para ilmuwan sering membuat ramalan atau prediksi berdasarkan hasil observasi, pengukuran, atau penelitian yang memperlihatkan kecenderungan gejala tertentu.

h. Aplikasi

Guru melatih siswa menerapkan konsep yang telah dikuasai untuk memecahkan masalah tertentu, atau menjelaskan suatu peristiwa baru dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki.

i. Komunikasi

Setelah menemukan hasil penelitian, kita dituntut untuk menyampaikannya kepada orang lain. Bentuk komunikasinya berupa laporan penelitian, membuat *paper*, jurnal atau dapat dikomunikasikan secara lisan.

3. Keterampilan Proses dan Indikatornya

Nuryani menjelaskan indikator kegiatan siswa dalam setiap tahap keterampilan proses sains, yaitu:

- a. Mengamati/Observasi
 1. Menggunakan sebanyak mungkin indera
 2. Mengumpulkan/menggunakan fakta yang relevan
- b. Mengelompokkan/Klasifikasi
 1. Mencatat setiap pengamatan secara terpisah
 2. Mencari perbedaan, persamaan
 3. Mengontraskan ciri-ciri
 4. Membandingkan
 5. Mencari dasar pengelompokkan atau penggolongan
 6. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan
- c. Menafsirkan/Interpretasi
 1. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan
 2. Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan
 3. Menyimpulkan
- d. Meramalkan/Prediksi
 1. Menggunakan pola-pola hasil pengamatan
 2. Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati.

- e. Mengajukan Pertanyaan
 - 1. Bertanya apa, bagaimana dan mengapa
 - 2. Bertanya untuk meminta penjelasan
 - 3. Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis
- f. Berhipotesis
 - 1. Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian
 - 2. Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah
- g. Merencanakan Percobaan/Penelitian
 - 1. Menentukan alat/bahan/sumber yang akan digunakan
 - 2. Menentukan variabel/faktor tertentu
 - 3. Menentukan apa yang diukur, diamati, dicatat
 - 4. Menentukan apa yang dilaksanakan berupa langkah kerja
- h. Menggunakan Alat/Bahan
 - 1. Memakai alat/bahan
 - 2. Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat/bahan
 - 3. Mengetahui bagaimana menggunakan alat/bahan
- i. Menerapkan Konsep
 - 1. Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru
 - 2. Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi

j. Berkomunikasi

1. Mengubah bentuk penyajian
2. Memberikan/menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau table diagram
3. Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis
4. Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian
5. Membaca grafik atau tabel atau diagram
6. Mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah atau suatu peristiwa

k. Melaksanakan Percobaan/Eksperimentasi.⁸

C. Konsep Usaha dan Energi

1. Usaha

Dalam pengertian sehari-hari, kata *usaha* dipakai untuk semua bentuk kegiatan yang memerlukan pengerahan daya otot atau pikiran. Dalam ilmu fisika, kata itu dipergunakan dalam arti yang terbatas sekali. Dikatakanlah bahwa usaha telah terlakukan hanya kalau ada gaya dikerjakan terhadap sebuah benda, sedangkan pada waktu yang sama benda itu bergerak demikian rupa sehingga gaya tersebut mempunyai komponen di sepanjang garis gerak titik tangkapnya. Apabila komponen gaya itu *sama arahnya* dengan arah perpindahan, usaha disebut *positif*. Kalau *berlawanan* dengan arah perpindahan, usaha dikatakan *negatif*. Jika tegak lurus

⁸ Nuryani, *Strategi Belajar Mengajar*, (Malang: Universitas Negeri Malang Press, 2005), h. 93.

terhadap arah perpindahan, gaya itu tidak mempunyai komponen dalam arah perpindahan dan usaha dikatakan sama dengan nol.

Jadi apabila sebuah benda diangkat, usaha gaya angkat adalah positif; bila sebuah pegas diregangkan, usaha yang regang adalah positif; bila gas dimampatkan di dalam silinder, usaha gaya yang memampatkan itu positif pula. Sebaliknya, usaha gaya gravitasi pada benda yang terangkat adalah negative karena gaya gravitasi (arah ke bawah) berlawanan dengan arah perpindahan (arah ke atas). Apabila suatu benda meluncur di atas permukaan yang diam, usaha gaya gesekan yang dilakukan pada benda itu adalah negatif, karena gaya ini selalu berlawanan dengan arah perpindahan benda. Terhadap permukaan yang diam itu, gaya gesekan tidak melakukan usaha, karena permukaan ini tidak bergerak. Begitupun, kalau kita sampai habis tenaga memegang sebuah benda berat dengan lengan terentang tanpa bergerak, dikatakan tidak ada terlakukan usaha dalam arti teknik karena tiadanya gerak itu. Bahkan jika kita berjalan di atas lantai yang mendatar selagi benda itu dipegang, tidak ada usaha terlakukan, karena gaya (vertikal) yang menahannya tidak mempunyai komponen dalam arah gerak (horizontal). Demikian pula, usaha gaya normal yang dikerjakan terhadap sebuah benda oleh suatu permukaan tempat benda itu bergerak, adalah nol, sama seperti usaha gaya sentripetal yang bekerja terhadap sebuah benda yang bergerak melingkar.⁹

⁹ Sears Zemansky, *Fisika untuk Universitas Mekanika. Panas. Bunyi*, (Jakarta: Yayasan Dana Buku Indonesia, 1962), h. 156-157.

Usaha adalah besaran *skalar*, walaupun kedua besaran yang terlibat dalam definisinya, gaya dan pergeseran, merupakan vektor. Telah didefinisikan bahwa perkalian skalar antara dua vektor adalah besaran skalar yang diperoleh dengan mengalikan besar vektor yang satu dengan komponen vektor yang kedua dalam arah yang pertama. Usaha adalah salah satu besaran tersebut. Dalam bahasa aljabar vektor persamaan tersebut dapat dituliskan sebagai

$$\mathbf{W} = \mathbf{F} \cdot \mathbf{d}$$

dimana: W = usaha (joule)

F = gaya (Newton)

d = perpindahan (meter)

dengan tanda titik (dot) menyatakan perkalian skalar (dot). Usaha dapat berharga positif maupun negatif. Jika partikel yang dikenai gaya memiliki komponen gerak berlawanan arah dengan gaya, maka usaha yang dilakukan oleh gaya tersebut berharga positif. Hal ini terjadi bila sudut antara vektor gaya dan vektor pergeseran tumpul. Sebagai contoh, bila seseorang menurunkan benda ke lantai, usaha yang dilakukan oleh gaya lengan ke atas berharga negative. Dalam hal ini adalah 180^0 . Karena \mathbf{F} mengarah ke atas dan \mathbf{d} ke bawah.¹⁰

¹⁰ Halliday Resnick, *Fisika Edisi Ketiga Jilid 1*, (Jakarta: Erlangga, 1985), h. 176.

2. Energi

Usaha atau kerja dalam ilmu fisika, diartikan sebagai hasil kali dari besarnya gaya yang bekerja dengan perubahan jaraknya. Sedangkan energi diartikan kemampuan untuk melakukan usaha atau kerja.

Macam-macam bentuk energi:

- a. Energi listrik.
- b. Energi panas/kalor.
- c. Energi kimia.
- d. Energi kinetik.
- e. Energi potensial.
- f. Energi cahaya.
- g. Energi nuklir.
- h. Energi lain-lain.

Hukum Kekekalan Energi:

Energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan tetapi dapat berubah dari satu bentuk menjadi bentuk lain.

Misal:

Energi gerak berubah menjadi energi listrik pada dynamo, energi kimia berubah menjadi energi listrik pada aki/baterai dan lain-lain. Besaran energi dan besaran usaha merupakan dua besaran yaitu sejenis, yaitu besaran yang mempunyai lambing

dimensi yang sama. Benda dikatakan mempunyai energi bila mampu melakukan usaha.

3. Macam-macam Energi

a. Energi Kinetik

Yaitu energi yang dimiliki benda karena benda bergerak.

Dirumuskan:

$$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

dimana: m = massa benda (kg)

v = kecepatan benda (m/det)

E_{kin} = energi kinetic (joule)

b. Energi Potensial

Yaitu energi yang dimiliki benda karena benda mempunyai kedudukan terhadap tanah.

$$E_{\text{Pot}} = m \cdot g \cdot h$$

dimana: m = massa benda (kg)

g = percepatan gravitasi bumi (m/det²)

h = ketinggian (m)

E_{pot} = energi potensial (joule)

c. Energi Mekanik

Yaitu jumlah energi kinetik dengan energi potensial.

$$E_{\text{met}} = E_{\text{kin}} + E_{\text{pot}}$$

$$E_m = 1/2m v^2 + m.g.h$$

$$E_m = \text{energi mekanik}$$

Besaran energi merupakan besaran skalar.¹¹

Energi merupakan salah satu dari konsep yang paling penting pada sains. Tetapi kita tidak bisa memberikan definisi umum yang sederhana mengenai energi dalam beberapa kata saja. Bagaimanapun, setiap jenis energi tertentu dapat didefinisikan dengan sederhana. Aspek yang paling penting dari semua jenis energi adalah bahwa jumlah dari semua jenis energi, *energi total*, energi sama setelah proses apa pun dengan jumlah sebelumnya: yaitu, besaran “energi” dapat didefinisikan sedemikian sehingga energi merupakan besaran yang kekal. Kita dapat mendefinisikan energi dengan cara tradisional sebagai “kemampuan untuk melakukan kerja.” Definisi yang sederhana ini tidak terlalu tepat, dan tidak valid untuk semua jenis energi.

Sebuah benda yang bergerak dapat melakukan kerja pada benda lain yang ditumbuknya. Sebuah peluru meriam yang melayang melakukan kerja pada dinding bata yang dihancurkannya; sebuah martil yang bergerak melakukan kerja pada paku yang dipukulnya. Pada setiap kasus tersebut, sebuah benda yang bergerak

¹¹ Daryanto, *Fisika Teknik*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2003), h. 87-88.

memberikan gaya pada benda kedua dan memindahkannya sejauh jarak tertentu. Sebuah benda yang sedang bergerak memiliki kemampuan untuk melakukan kerja dan dengan demikian dapat dikatakan mempunyai energi. Energi gerak disebut **energi kinetik**, dari kata Yunani *kinetikos*, yang berarti “gerak”.

Untuk mendapatkan definisi kuantitatif dari energi kinetik, bayangkan sebuah benda dengan massa m yang sedang bergerak pada garis lurus dengan laju awal v_1 . Untuk mempercepat benda itu secara beraturan sampai laju v_2 , gaya total konstan F_{tot} diberikan padanya dengan arah yang sejajar dengan geraknya sejauh jarak d .

Sebuah benda dikatakan memiliki energi sebagai sifat dari geraknya, yang disebut energi kinetik. Tetapi benda juga mungkin memiliki **energi potensial**, yang merupakan energi yang dihubungkan dengan gaya-gaya yang bergantung pada posisi atau konfigurasi benda (atau benda-benda) dan lingkungannya. Berbagai jenis energi potensial (EP) dapat didefinisikan, dan setiap jenis dihubungkan dengan suatu gaya tertentu.

Pegas pada jam yang diputar merupakan contoh energi potensial. Pegas jam mendapatkan energi potensialnya karena dilakukan kerja padanya oleh orang yang memutar jam tersebut. Sementara pegas memutar balik, ia memberikan gaya dan melakukan kerja untuk memutar jarum jam.

Mungkin contoh yang paling umum dari energi potensial adalah *energi potensial gravitasi*. Sebuah batu bata yang dipegang tinggi di udara mempunyai energi potensial karena posisi relatifnya terhadap Bumi. Batu itu mempunyai kemampuan untuk melakukan kerja, karena jika dilepaskan, batu tersebut akan jatuh

ke tanah karena adanya gaya gravitasi, dan dapat melakukan kerja, katakanlah, pada sebuah tiang yang dipancangkan, dan menanamnya ke tanah. Untuk mengangkat vertikal benda dengan massa m , gaya ke atas yang paling tidak sama dengan beratnya, mg , harus diberikan kepadanya, katakanlah, oleh tangan seseorang.¹²

¹² Giancoli, *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*, (Jakarta: Erlangga, 2001), h. 178.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen merupakan suatu bentuk penelitian yang di dalamnya ada perlakuan terhadap siswa agar dapat memperbaiki atau meningkatkan proses belajar mengajar lebih optimal, efektif, dan bermakna.

Perlakuan yang peneliti lakukan adalah dengan menggunakan model inkuiri pada kelas eksperimen. Pada perlakuan ini terdapat *pretest* sebelum diberi perlakuan, dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan.

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian

Subjek	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	Y ₁	X ₁	Y ₂
Kontrol	Y ₁	X ₂	Y ₂

Keterangan:

Y₁ = Pemberian test awal (*Pretest*)

Y₂ = Pemberian evaluasi akhir (*Posttest*)

X₁ = Perlakuan dengan model inkuiri

X₂ = Perlakuan dengan pembelajaran konvensional

B. POPULASI DAN SAMPEL

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian yaitu sekumpulan individu yang lengkap dan jelas kualitatif dan kuantitatifnya serta ciri-ciri yang akan dipelajari sifat-sifatnya. Dalam penelitian ini yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa/siswi kelas XI SMAN 12 Banda Aceh yang berjumlah 4 kelas.

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari keseluruhan populasi yang diteliti maka penelitian tersebut dinamakan penelitian sampel. Dinamakan penelitian sampel apabila kita bermaksud untuk menggeneralisasikan hasil penelitian. Sampel di dalam penelitian ini adalah kelas XI MIPA₂ yang berjumlah 24 orang sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA₁ yang berjumlah 24 orang sebagai kelas kontrol. Untuk keperluan ini, dari populasi tersebut diambil dua kelas sebagai sampel penelitian dengan teknik pengambilan sampel dilakukan dengan cara *Simple Random Sampling* adalah teknik yang paling sederhana (simple). Sampel ini diambil secara acak, tanpa memperhatikan tingkatan yang ada dalam populasi, tiap elemen populasi memiliki peluang sama dan diketahui untuk dipilih sebagai subjek.¹ Dalam teknik ini semua individu dalam populasi baik secara bersama-sama atau sendiri-sendiri diberikan kesempatan yang sama untuk dipilih menjadi anggota sampel. Adapun cara yang

¹ Juliansyah Noor, *Metodologi Penelitian*, (Jakarta: Kencana, 2011), h. 151

digunakan dalam *Simple Random Sampling* pada penelitian ini adalah dengan cara undian.

C. Instrumen Penelitian

Instrument penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik (lebih cermat, lengkap, dan sistematis) sehingga lebih mudah diolah.²

Instrument merupakan salah satu perangkat yang digunakan dalam mencari jawaban pada suatu penelitian. Adapun instrumen yang digunakan sebagai berikut:

1. Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKS).

2. Lembaran Observasi

Lembaran observasi berupa daftar yang berisi jenis aktivitas siswa. Dalam proses observasi, observer (pengamat) tinggal memberikan chek-list pada kolom tempat peristiwa muncul.³ Lembaran observasi digunakan untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains siswa terhadap fisika khususnya pelajaran usaha dan energi selama penerapan model pembelajaran Inkuiri.

² Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2002), h. 77.

³ Suharsimi Arikunto, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2003), h. 157.

3. Tes

Tes adalah alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan tertentu.⁴ Adapun tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa soal *pretest* dan *posttest*. *Pretest* adalah tes yang diberikan sebelum proses belajar mengajar. *Posttest* adalah tes yang diberikan setelah dilaksanakan pembelajaran. Tes yang digunakan adalah tes uraian berupa butir soal, agar dapat mengukur keterampilan proses sains siswa, maka soal tersebut dibuat berdasarkan indikator aspek keterampilan proses sains yaitu: mengamati, mengelompokkan, interpretasi, prediksi, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, dan berkomunikasi.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data hasil penelitian baik di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol.

1. Observasi

Observasi dalam penelitian ini dilakukan dengan mengamati keterampilan proses sains siswa. Skala keterampilan disusun untuk mengukur keterampilan proses sains siswa melalui pembelajaran inkuiri. Keterampilan proses sains digunakan untuk mengetahui bagaimana peningkatan keterampilan proses sains siswa terhadap pembelajaran fisika khususnya pada materi usaha dan energi.

⁴ Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2009), h. 54.

2. Tes

Adapun tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*Posttest*). *Pretest* adalah tes keterampilan proses sains sebelum digunakan model inkuiri yang bertujuan untuk mengetahui seberapa besar tingkat keterampilan proses sains siswa sebelum diberi perlakuan. *Posttest* adalah tes keterampilan proses sains setelah digunakan model inkuiri untuk melihat peningkatannya terhadap keterampilan proses sains siswa akibat adanya perlakuan.

3. Teknik Analisis Data

Tahap penganalisaan data merupakan tahap yang paling penting dalam suatu penelitian, karena pada tahap inilah peneliti dapat merumuskan hasil-hasil penelitiannya. Setelah tes hasil belajar terkumpul maka langkah selanjutnya adalah melakukan analisis data (pengolahan data). Pengolahan data yang penulis lakukan dengan uji-t untuk membandingkan hasil dari kedua pembelajaran tersebut yang digunakan dalam penelitian ini. Data yang diperoleh dari hal penelitian dilakukan dengan perhitungan.

1. Data Observasi

Untuk memperoleh data tentang aktivitas siswa pada proses pembelajaran dapat digunakan lembar observasi. Langkah-langkah yang dapat ditempuh dalam penggunaan teknik observasi ini adalah:

1. Membuat tabel distribusi penilaian observasi
2. Menentukan kategori skor dengan ketentuan skor yang telah ditetapkan

3. Menjumlahkan skor yang diperoleh dari tiap-tiap kategori
4. Memasukkan skor tersebut dalam rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

P = angka persentase

f = frekuensi aktivitas siswa

N = jumlah aktivitas siswa

Aktivitas siswa dalam pembelajaran dikatakan efektif jika skor dari setiap aspek yang dinilai berada pada kategori baik atau sangat baik.⁵

2. Data Tes

Untuk membuat daftar distribusi frekuensi dengan panjang kelas yang sama, maka terlebih dahulu ditentukan:

1. Mentabulasikan data ke dalam daftar distribusi frekuensi.

Untuk membuat tabel distribusi frekuensi panjang kelas yang sama, menurut Sudjana terlebih dahulu ditentukan:

- a. Menentukan rentang:

$$R = \text{skor terbesar} - \text{skor terkecil}$$

- b. Menentukan banyaknya kelas interval

$$\text{Banyaknya kelas} = 1 + 3,3 \log n$$

⁵ Anas Sugiyono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, (Jakarta: Grafindo Prasada, 2004),h. 43.

Dengan n menyatakan banyak data

- c. Menentukan panjang kelas interval

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

- d. Pilih ujung bawah kelas interval pertama, untuk ini bisa dipilih dari data terkecil, tetapi selisihnya harus kurang dari panjang kelas yang ditentukan.⁶

2. Menentukan nilai rata \bar{x} dan varians (s^2)

Untuk data yang telah disusun dalam daftar frekuensi menurut Sudjana nilai rata-rata dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum fixi}{\sum fi}$$

Keterangan:

\bar{x} = nilai rata-rata

fi = frekuensi kelas interval data

xi = nilai tengah atau tanda kelas interval⁷

Untuk menghitung varians (s^2) maka menggunakan rumus:

$$s^2 = \frac{n\sum fixi^2 - (\sum fixi)^2}{n(n-1)}$$

keterangan:

n = banyaknya sampel

s^2 = varians

⁶ Sudjana, *Metoda Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2005), h. 47.

⁷ Sudjana, *Metoda...*, h. 70

f_i = frekuensi yang sesuai dengan kelas interval
 x_i = tanda kelas interval.⁸

3. Uji normalitas data

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelompok dalam penelitian ini berdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji normalitas data digunakan statistik chi-kuadrat seperti berikut ini:

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

Keterangan:

x^2 = statistic chi-kuadrat

O_i = frekuensi pengamatan

E_i = frekuensi yang diharapkan.⁹

Dengan dk = banyaknya kelas – 1

4. Uji varians atau homogenitas

Untuk menguji homogenitas digunakan statistik seperti yang dikemukakan Sudjana berikut ini:

$$F = \frac{\text{variens terbesar}}{\text{variens terkecil}} \quad 50$$

5. Menguji hipotesis menggunakan rumus uji-t

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

$dk = (n_1 + n_2 - 2)$

⁸ Sudjana, *Metoda...*, h. 95.

⁹ Sudjana, *Metoda...*, h. 273

keterangan:

t = harga t perhitungan

\bar{x}_1 = nilai rata-rata kelas eksperimen

X_2 = nilai rata-rata kelas kontrol

S = varians gabungan antara s_1 dan s_2 masing-masing tes

n_1 = jumlah siswa yang mengikuti tes kelas eksperimen

n_2 = jumlah siswa yang mengikuti tes kelas control

4. Hipotesis

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

H_0 Keterampilan proses sains siswa yang diajarkan dengan model inkuiri lebih rendah atau sama dengan keterampilan proses sains siswa yang diajarkan dengan tidak menggunakan model inkuiri. ($\mu_1 = \mu_2$)

H_a Keterampilan proses sains siswa yang diajarkan dengan model inkuiri lebih baik daripada siswa yang diajarkan dengan tidak menggunakan model inkuiri. ($\mu_1 > \mu_2$)

Keterangan:

μ_1 = nilai t -hitung

μ_2 = nilai t -tabel

Untuk uji-t menggunakan taraf signifikan $= 0,05$. Kriteria pengujian menurut Sudjana adalah tolak H_o jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan terima H_o dalam hal lainnya.¹⁰

¹⁰ Sudjana, *Metoda...*, h. 239

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di SMA Negeri 12 Banda Aceh, maka hasil penelitian yang diperoleh sebagai berikut:

1. Deskripsi Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah tempat dilaksanakan suatu penelitian, penelitian ini dilaksanakan di SMAN 12 Banda Aceh. SMAN 12 Banda Aceh merupakan sebuah lembaga pendidikan yang memiliki kondisi dan situasi yang baik sebagai tempat pelaksanaan pendidikan, yang beralamat Jln.P.Nyak Makam No.04 Kecamatan Kuta Alam Kab. Banda Aceh.

Letak SMAN 12 Banda Aceh sangat strategis dan mudah dijangkau karena letaknya di tengah-tengah perkotaan. Perkarangannya yang luas dan memiliki lingkungan yang bersih membuat kondisi kegiatan belajar mengajar menjadi nyaman.

Adapun keadaan sekolah SMAN 12 Banda Aceh secara rinci dapat di gambarkan sebagai berikut:

a. Kedaan Fisik Sekolah

1. Nama : SMA Negeri 12 Banda Aceh,Lampineng
2. Nomor Statistik : 301066103503
3. Alamat Sekolah : Jl.P.Nyak Makam no.04
4. Kecamatan : Kuta Alam
5. Kotamadya : Banda Aceh
6. Jenjang Akreditasi : B
7. Berdirinya Tahun : 2003
8. Dengan Surat Keputusan : Menteri Pendidikan dan Kebudayaan
9. Nomor dan tanggal :420/272/04 dan tanggal 15-12-2004
10. Tahun Pelajaran:2015-2016
11. Kepemilikan Tanah : Pemerintah
12. Status Tanah : Sertifikat Hak Pakai
13. Luas Tanah : 9.998m²
14. Status Bangunan Milik : Pemerintah
15. Luas Seluruh Bangunan : 5.045 m²

b. Letak Geografis Sekolah

Ditinjau dari letak geografisnya, SMA Negeri 12 Lampineng, berbatasan dengan:

1. Sebelah Utara : Berbatasan dengan SMP Negeri 6
2. Sebelah Selatan : Berbatasan dengan SMP Negeri 18.
3. Sebelah Barat : Berbatasan dengan SMU Negeri 4
4. Sebelah Timur : Berbatasan dengan rumah penduduk.

c. Keadaan Fisik Kelas

Jumlah ruangan kelas di SMA Negeri 12 Lampineng ada 21 buah ruangan kelas yang terdiri dari:

1. Kelas XIS ada 3 kelas yaitu X IS I –X IS III
2. Kelas XI IS ada 3 kelas yaitu XIIS I- XIIS III
3. Kelas XII IS ada 3 kelas yaitu XII IS I-XIIS III
4. Kelas XMIAada 4 kelas yaitu X MIA I-XMIAIV
5. kelas XI MIA ada 4kelas yaitu XIMIA I-XIMIA IV
6. kelas XII MIA ada4 kelas yaitu XIIMIA I-XIIMIA IV

d. Sarana dan prasana

Keadaan SMAN 12 Banda Aceh sudah dilengkapi dengan gedung permanen yang mendukung proses belajar mengajar. Gedung tersebut digunakan secara aktif, untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Sarana dan Prasana

No	Jenis Ruangan	Jumlah
1	Ruang kepala sekolah	1
2	Dewan Guru	1
3	Ruang BK	1
4	Ruang belajar	23
5	Ruang tata usaha	1
6	Ruang perpustakaan	1
7	Mushalla	1
8	Ruang Guru PPL	1
9	Ruang Tunggu	1
10	Ruang wakasek	1
11	Ruang Kurikulum	1

12	Ruang pengajaran	1
13	Ruang UKS	1
14	Ruang Osis	1
15	Kantin	1
16	Toilet	2
17	Lapangan Bola Volli	1
18	Lapangan Basket	1
	Jumlah	41

Sumber: Dokumentasi SMAN 12 banda aceh

e. Keadaan siswa

Siswa SMAN 12 Banda aceh berjumlah seluruhnya 534 orang, laki- laki 299 orang dan perempuan 232 orang. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat Tabel 4.2 dibawah ini:

Tabel 4.2. Distribusi Jumlah Siswa (i) SMAN 12 Banda Aceh

No	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
1	299	232	534

Sumber: Dokumentasi SMAN 12 Banda Aceh.

f. Kedaan Guru dan Karyawan

Pada tahun ajaran 2015/2016 SMAN 12 Banda Aceh dipimpin oleh Erlawana, S.Pd, M.Pd jumlah guru: 57 orang (42 guru tetap PNS, 7 guru Bantu, guru kontrak 1 orang dan 7 guru honorer). Untuk lebih jelas perhatikan Tabel 4.3 dibawah ini:

Data 4.3. Guru dan Karyawan SMAN 12 Banda Aceh

No	Guru/karyawan	Jumlah
1	Guru Tetap	42
2	Guru Bantu	7
3	Guru Kontrak	1
4	Guru Honorer	7
	Jumlah	57

Sumber: Dokumentasi SMAN 12 Banda Aceh

2. Deskripsi Data Hasil Penelitian

A. Data Keterampilan Proses Sains

a. Hasil Observasi Siswa Proses Pembelajaran

Keterampilan proses sains siswa yang diamati oleh observer adalah selama proses pembelajaran berlangsung dengan memberikan perlakuan dengan model *Inkuiri* pada materi Usaha dan Energi sesuai dengan indikator keterampilan proses sains. Hasil pengamatan pengamat terhadap keterampilan proses sains siswa adalah sebagai berikut:

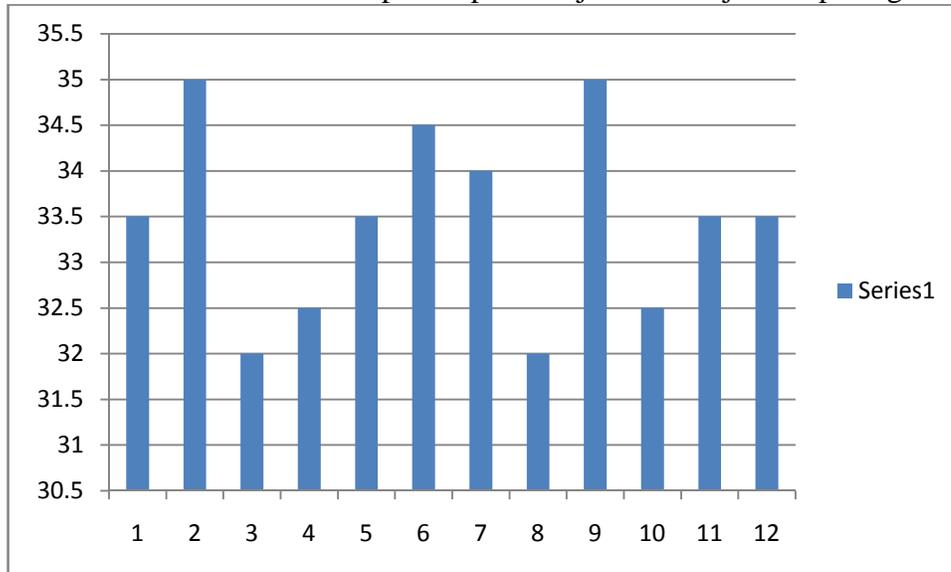
Tabel 4.4 Hasil Observasi proses Pembelajaran

No	Keterampilan proses sains (aspek yang diamati)	Siswa																									
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12			
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II		
1.	Mengamati	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4		
2.	Mengelompokkan	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	
3.	Interpretasi	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	
4.	Prediksi	3	4	2	4	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3
5.	Mengajukan pertanyaan	3	3	2	3	2	4	3	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	2	4	3	3	2	3	2	3	
6.	Berhipotesis	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	4	4	4	4	2	3	3	4	3	3	
7.	Merencanakan percobaan	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	
8.	Menggunakan alat dan bahan	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	
9.	Menerapkan konsep	3	4	2	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3
10.	Berkomunikasi	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	
11.	Jumlah	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
		2	5	3	7	0	4	2	3	2	5	3	6	2	6	0	4	3	7	0	5	1	6	2	5		
12.	Skor rata-rata	33,5		35		32		32,5		33,5		34,5		34		32		35		32,5		33,5		33,5			

❖ I : Pertemuan pertama

❖ II : Pertemuan kedua

Skor rata-rata hasil observasi proses pembelajaran di tunjukkan pada gambar 4.1:



Gambar 4.1. Grafik skor rata-rata analisis hasil observasi proses pembelajaran melalui keterampilan proses sains

B. Hasil tes siswa selama pembelajaran

Data yang telah diperoleh di uji hipotesis menggunakan uji t, tetapi sebelumnya terlebih dahulu dilakukan uji persyaratan hipotesis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas menggunakan data awal siswa (*Pre-test*), berikut nilai *pre-test* kedua kelas dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4.5. Nilai *Pre-Test* Siswa pada Materi Usaha dan Energi pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Kode Siswa	Nilai	Kode Siswa	Nilai
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	AM	45	AZ	50
2	AS	50	AC	45
3	AI	45	AN	20

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
4	AR	35	AF	45
5	EM	50	AI	35
6	FA	45	DA	60
7	FK	40	DI	25
8	HI	45	FA	45
9	IZ	50	FZ	50
10	IW	30	HZ	30
11	KN	55	IR	55
12	LA	40	IH	60
13	MM	55	IA	25
14	MR	55	LD	40
15	RM	40	MA	50
16	RD	45	ML	40
17	RF	60	MR	30
18	RY	40	MH	55
19	RH	45	NY	40
20	SM	55	NE	55
21	SR	60	RS	40
22	SA	50	RD	55
23	WD	60	SA	40
24	ZS	50	TF	60
	Rata-rata	48		44,16

Sumber: Nilai Hasil Penelitian di SMA Negeri 12 Banda Aceh 2015

1) Uji Normalitas

a) Uji Normalitas Kelas Eksperimen

Berdasarkan data yang diperoleh melalui tes yang berbentuk soal Essay sebanyak 10 butir, nilai *Pre-test* kelas eksperimen memiliki rentang atau sebaran 30, dengan nilai tertinggi 60 dan nilai terendah 30. Daftar distribusi frekuensi nilai *pre-test* pada kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 4.6:

Tabel 4.6. Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *pre-test* SMAN 12 Banda Aceh Kelas Eksperimen

No	Nilai Tes	f_i	x_i	$f_i \cdot x_i$	x_i^2	$f_i \cdot x_i^2$
1	30-35	2	32,5	65	1056,25	2112,5
2	36-41	4	38,5	154	1482,25	5929
3	42-47	6	44,5	267	1980,25	11881,5
4	48-53	5	50,5	252,5	2550,25	12751,25
5	54-59	4	56,5	226	3192,25	12769
6	60-65	3	62,5	187,5	3906,25	11718,75
Jumlah		24		1152		57162
Rata-rata (\bar{x})		48				
Standar Deviasi (s)		9,00				

Berdasarkan perhitungan data pada daftar distribusi frekuensi, lebih lanjut dilakukan pengujian kenormalan data tersebut. Pengujian uji normalitas ini disajikan pada lampiran 11. Pada lampiran 11 telah diuraikan rumus chi-kuadrat. Hasil uraian tersebut dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7. Uji Normalitas *Pre-test* Siswa Kelas Eksperimen Uji Chi Square

Nilai Tes	Batas Kelas (x)	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Pengamatan (O _i)	Frekuensi Diharapkan (E _i)
	29,5	2,05	0,4798			
30 – 35				0,0636	2	1,52
	35,5	1,38	0,4162			
36 – 41				0,152	4	3,64
	41,5	0,72	0,2642			
42 – 47				0,2443	6	5,86
	47,5	0,05	0,0199			
48 – 53				0,2092	5	5,02
	53,5	0,61	0,2291			
54 – 59				0,1689	4	4,05
	59,5	1,27	0,3980			
60 – 65				0,0758	3	1,81
	65,5	1,94	0,4738			

Berdasarkan hasil pada lampiran 11 tentang perhitungan uji normalitas, perhitungan tersebut disajikan pada lampiran 11. Berikut ini adalah hasil perhitungan uji normalitas menggunakan uji chi-kuadrat secara rinci disajikan pada Tabel 4.8:

Tabel 4.8. Hasil Perhitungan Uji Normalitas Uji Chi Kuadrat

	Banyak Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kesimpulan
0,05	6	0,97	11,070	Data Normal

Nilai χ_{tabel} diambil berdasarkan nilai pada tabel nilai kritis χ untuk uji normalitas pada taraf signifikan 5%. Kolom keputusan dibuat berdasarkan pada ketentuan pengujian hipotesis normalitas yang telah disebutkan pada bab III yaitu:

$$H_0 : O_i = E_i \text{ (data berdistribusi normal)}$$

$$H_0 : O_i \neq E_i \text{ (data tidak berdistribusi normal)}$$

Oleh karena itu $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$ yaitu ($0,97 < 11,070$) maka H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa data dari siswa kelas eksperimen mengikuti distribusi normal.

b) Uji Normalitas Kelas Kontrol

Berdasarkan data yang diperoleh melalui tes yang berbentuk soal Essay sebanyak 10 butir, nilai *Pre-test* kelas kontrol memiliki rentang atau sebaran 40, dengan nilai tertinggi 60 dan nilai terendah 20. Daftar distribusi frekuensi nilai *pre-test* pada kelas control dapat dilihat pada Tabel 4.9:

Tabel. 4.9. Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *pre-test* SMAN 12 Banda Aceh Kelas Kontrol

No	Nilai Tes	f_i	x_i	$f_i \cdot x_i$	x^2	$f_i \cdot x^2$
1	20-27	3	23,5	70,5	552,25	1656,75
2	28-35	3	31,5	94,5	992,25	2976,76
3	36-43	5	39,5	197,5	1560,25	7801,25
4	44-51	6	47,5	285	2256,25	13537,5
5	52-59	4	55,5	222	3080,25	12321
6	60-67	3	63,5	190,5	4032,25	12096,75
Jumlah		24		1060		50390,01
Rata-rata (\bar{x})		44,16				
Standar Deviasi		12,46				

Berdasarkan perhitungan data pada daftar distribusi frekuensi, lebih lanjut dilakukan pengujian kenormalan data tersebut. Pengujian uji normalitas ini disajikan pada lampiran 12. Pada lampiran 12 telah diuraikan rumus chi-kuadrat. Hasil uraian tersebut dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10. Uji Normalitas *Pre-test* Siswa Kelas Kontrol Uji Chi Square

Nilai Tes	Batas Kelas (x)	Z score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Pengamatan (O _i)	Frekuensi Diharapkan (E _i)
	19,5	1,97	0,4756			
20 – 27				0,0674	3	1,61
	27,5	1,33	0,4082			
28 – 35				0,1533	3	3,67
	35,5	0,69	0,2549			
36 – 43				0,235	5	5,64
	43,5	0,05	0,0199			
44 – 51				0,1991	6	4,77
	51,5	0,58	0,2190			
52 – 59				0,1717	4	4,12
	59,5	1,23	0,3907			
60 - 67				0,0786	3	1,88
	67,5	1,87	0,4693			

Berdasarkan hasil pada lampiran 12 tentang perhitungan uji normalitas, perhitungan tersebut disajikan pada lampiran 12. Berikut ini adalah hasil perhitungan uji normalitas menggunakan uji chi-kuadrat secara rinci disajikan pada Tabel 4.11:

Tabel 4.11. Hasil Perhitungan Uji Normalitas Uji Chi Kuadrat

	Banyak Kelas	hitung	tabel	Kesimpulan
0,05	6	2,38	11,070	Data Normal

Nilai χ_{tabel} diambil berdasarkan nilai pada tabel nilai kritis χ untuk uji normalitas pada taraf signifikan 5%. Kolom keputusan dibuat berdasarkan pada ketentuan pengujian hipotesis normalitas yang telah disebutkan pada bab III yaitu:

$$H_0 : O_i = E_i \text{ (data berdistribusi normal)}$$

$$H_0 : O_i \neq E_i \text{ (data tidak berdistribusi normal)}$$

Oleh karena itu $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$ yaitu $(2,38 < 11,070)$ maka H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa data dari siswa kelas kontrol mengikuti distribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas berguna untuk mengetahui apakah sampel penelitian ini berasal dari populasi yang sama atau tidak, sehingga generalisasi dari hasil penelitian ini nantinya berlaku pula bagi populasi. Hipotesis yang akan diuji pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ yaitu:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$: Populasi mempunyai varians yang homogen

$H_0 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$: Populasi tidak mempunyai varians yang homogen

Karena uji yang dilakukan uji-t dengan kriteria pengujian yang berlaku ialah “ Tolak H_0 jika $F_{hitung} \geq F_{\frac{1}{2}\alpha}$ dengan derajat kebebasan (dk) = $(n_{1-1}, - n_{2-1})$ ”. Pengujian uji normalitas menggunakan *Uji Fisher* ini disajikan pada lampiran 13. Berikut adalah hasil perhitungan uji homogenitas uji *Fisher* dapat dilihat pada Tabel 4.12:

Tabel 4.12. Hasil Perhitungan Uji Homogenitas Uji Fisher

Data	Nilai Varians	F_{hitung}	F_{tabel}	Kesimpulan
Kelas Eksperimen	81,13	1,91	2,00	Kedua data homogen
Kelas Kontrol	155,36			

Berdasarkan Tabel 4.11 jelas bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau $1,91 < 2,00$ dengan demikian H_0 diterima sehingga dapat dikatakan terdapat kesamaan varians terhadap

kemampuan awal siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. sehingga dapat disimpulkan bahwa tes awal kedua kelas adalah homogen.

3) Pengujian Hipotesis

Hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ Keterampilan proses sains siswa yang diajarkan dengan menggunakan model Inkuiri sama dengan keterampilan proses sains siswa yang diajarkan dengan tidak menggunakan model Inkuiri pada materi Usaha dan Energi di SMA Negeri 12 Banda Aceh.

$H_a : \mu_1 > \mu_2$ Keterampilan proses sains siswa yang diajarkan dengan menggunakan model Inkuiri lebih tinggi daripada keterampilan proses sains siswa yang diajarkan dengan tidak menggunakan model Inkuiri pada materi Usaha dan Energi di SMA Negeri 12 Banda Aceh.

Pengujian hipotesis berdasarkan hasil nilai *post-test* kedua kelas, berikut daftar nilai *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.13

Tabel 4.13. Nilai *Post-Test* Siswa pada Materi Usaha dan Energi Pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Kode Siswa	Nilai	Kode Siswa	Nilai
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	AM	80	AZ	70
2	AS	70	AC	80
3	AI	75	AN	60

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
4	AR	60	AF	75
5	EM	80	AI	70
6	FA	80	DA	75
7	FK	75	DI	75
8	HI	75	FA	80
9	IZ	85	FZ	55
10	IW	80	HZ	75
11	KN	85	IR	80
12	LA	70	IH	85
13	MM	90	IA	65
14	MR	80	LD	85
15	RM	75	MA	70
16	RD	85	ML	85
17	RF	90	MR	65
18	RY	80	MH	70
19	RH	90	NY	80
20	SM	70	NE	65
21	SR	85	RS	70
22	SA	75	RD	70
23	WD	85	SA	65
24	ZS	70	TF	75
	Rata-rata	79,25		73

Sumber: Nilai Hasil Penelitian di SMA Negeri 12 Banda Aceh 2015

Berdasarkan data yang diperoleh melalui tes yang berbentuk soal Essay sebanyak 10 butir, nilai *Post-test* kelas eksperimen memiliki rentang atau sebaran 30, dengan nilai tertinggi 90 dan nilai terendah 60. Daftar distribusi frekuensi nilai *post-test* pada kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 4.14:

Tabel 4.14. Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post-Test* SMAN 12 Banda Aceh Kelas Eksperimen

No	Nilai Tes	f_i	x_i	$x_i \cdot f_i$	x_i^2	$f_i \cdot x_i^2$
1	60-65	1	62,5	62,5	3906,25	3906,25
2	66-71	4	68,5	274	4692,25	18769
3	72-77	5	74,5	372,5	5550,25	27751,25
4	78-83	6	80,5	483	6480,25	38881,5
5	84-89	5	86,5	432,5	7482,25	37411,25
6	90-95	3	92,5	277,5	8556,25	25668,75
Jumlah		24		1902		152388
Rata-rata		79,25				
Standar Deviasi		8,48				

Berdasarkan data yang diperoleh melalui tes yang berbentuk soal Essay sebanyak 10 butir, nilai *post-test* kelas kontrol memiliki rentang atau sebaran 30, dengan nilai tertinggi 85 dan nilai terendah 55. Daftar distribusi frekuensi nilai *post-test* pada kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.15:

Tabel 4.15. Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post-Test* SMAN 12 Banda Aceh Kelas Kontrol

No	Nilai Tes	f_i	x_i	$f_i x_i$	x_i^2	$f_i x_i^2$
1	55-60	2	57,5	115	3306,25	6612,5
2	61-66	4	63,5	254	4032,25	16129
3	67-72	6	69,5	417	4830,25	28981,5
4	73-78	5	75,5	377,5	5700,25	28501,25
5	79-84	4	81,5	326	6642,25	26569
6	85-90	3	87,5	262,5	7656,25	22968,75
Jumlah		24		1752		129762
Rata-rata(\bar{x})		73				
Standar Deviasi		9,00				

Dari hasil analisis nilai *post-test* kedua kelas tersebut dilakukanlah pengujian hipotesis menggunakan uji “t” sesuai dengan yang tertera pada bab III. Pengujian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah ada peningkatan model Inkuiri terhadap keterampilan proses sains siswa. Uji “t” dilakukan dengan membandingkan nilai *post-test* kedua kelas.

Nilai t_{hitung} diperoleh berdasarkan hasil rata-rata *post-test* dari kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kontrol, sehingga diperoleh $t_{hitung} = 7,56$ dengan dk(derajat kebebasan) = $(n_1 + n_2 - 2 = 46)$ maka diperoleh t_{tabel} pada taraf signifikan $= 0,05$ sebesar 2,000

Distribusi t dengan cara interpolasi diperoleh $t_{hitung} > t_{1/2\alpha}(7,56 > 2,000)$, maka H_a diterima pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa “Keterampilan proses sains siswa yang diajarkan dengan menggunakan model Inkuiri lebih tinggi daripada keterampilan proses sains siswa yang diajarkan dengan tidak

menggunakan model Inkuiri pada materi Usaha dan Energi di SMA Negeri 12 Banda Aceh.

4) Analisis Hasil Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa

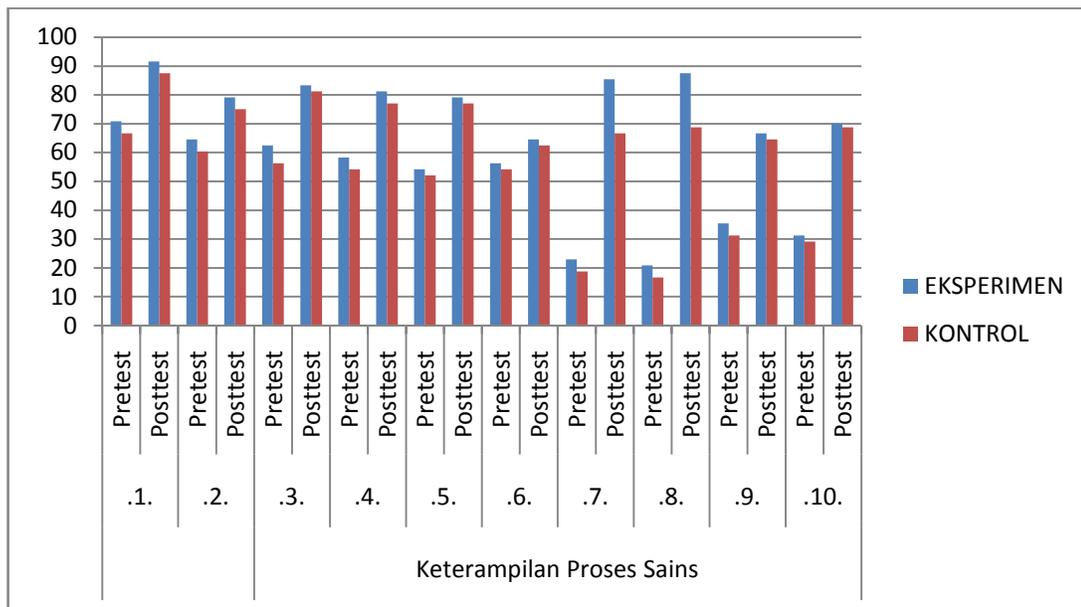
Berdasarkan nilai *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat peningkatan keterampilan proses sains siswa dengan menggunakan model Inkuiri. Hasil tes tersebut secara rinci dapat dilihat pada Tabel 4.16:

Tabel 4.16 Analisis Hasil Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa

No	Aspek KPS	Nomor Soal		Presentase skor rata-rata				Selisih	
				Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol			
		<i>Pre</i>	<i>Post</i>	<i>Pre</i>	<i>Post</i>	<i>Pre</i>	<i>Post</i>	<i>Pre</i>	<i>Post</i>
1	Mengamati	1	2	70,8 3%	91,66 %	66,6 6%	87,5 %	4,1 7%	4,16 %
2	Mengelompokkan	2	4	64,5 8%	79,16 %	60,4 1%	75%	4,1 7%	4,16 %
3	Interpretasi	3	9	62,5 %	83,33 %	56,2 5%	81,2 5%	6,2 5%	2,08 %
4	Prediksi	4	5	58,3 3%	81,25 %	54,1 6%	77,0 8%	4,1 7%	4,17 %
5	Mengajukan pertanyaan	5	1	54,1 6%	79,16 %	52,0 8%	77,0 8%	2,0 8%	2,08 %
6	Berhipotesis	6	8	56,2 5%	64,58 %	54,1 6%	62,5 %	2,0 9%	2,08 %
7	Merencanakan percobaan	7	10	22,9 1%	85,41 %	18,7 5%	66,6 6%	4,1 6%	18,7 %
8	Menggunakan alat dan bahan	8	7	20,8 3%	87,5 %	16,6 6%	68,7 5%	4,1 7%	18,7 %

9	Menerapkan Konsep	9	3	35,4 1%	66,66 %	31,2 5%	64,5 8%	4,1 6%	2,08 %
10	Berkomunikasi	10	6	31,2 5%	70,83 %	29,1 6%	68,7 5%	2,0 9%	2,08 %

Berdasarkan Tabel 4.16 di atas sangat jelas terlihat bahwa adanya perbedaan peningkatan keterampilan proses sains siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada setiap aspek KPS, hal ini terjadi karena adanya penerapan model Inkuiri pada kelas eksperimen. Perhitungan peningkatan keterampilan proses sains dapat dilihat pada lampiran 16. Perbandingan *pretest* dan *posttest* untuk setiap aspek ditunjukkan pada gambar 4.2:



Gambar 4.2. Grafik Perbandingan Skor Rata-Rata Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Untuk Setiap Aspek Antara Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Berdasarkan gambar 4.2 terlihat bahwa peningkatan keterampilan proses sains siswa dikelas eksperimen lebih meningkat dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini dapat dilihat dari adanya selisih perbedaan persentase peningkatan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dimana persentase kelas eksperimen lebih meningkat pada aspek mengamati yang ditunjukkan dengan peningkatan hingga 4,16%, aspek merencanakan percobaan meningkat mencapai 18,7%, aspek terampil menggunakan alat dan bahan meningkat mencapai 18,7%, aspek prediksi meningkat mencapai 4,17%, aspek mengelompokkan meningkat mencapai 4,16%, aspek interpretasi meningkat mencapai 2,08%, aspek mengajukan pertanyaan meningkat mencapai 2,08%, aspek berhipotesis meningkat mencapai 2,08%, aspek menerapkan konsep meningkat mencapai 2,08%, dan aspek berkomunikasi meningkat mencapai 2,08%, sehingga dapat disimpulkan bahwa adanya penerapan model Inkuiri terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa pada materi usaha dan energi.

B. Pembahasan

Berdasarkan dari pengolahan data yang telah dilakukan peneliti, maka peneliti akan membahas masalah yang telah diteliti, yaitu:

1. Analisis Observasi Siswa

Aktivitas keterampilan proses sains siswa pada pertemuan pertama mendapat presentase sebesar 79,16% dan meningkat pada pertemuan kedua sebesar 88,12%. *Inkuiri* untuk meningkatkan keterampilan proses sains adalah efektif, dengan demikian membuktikan bahwa minat belajar siswa lebih baik dengan menggunakan model Inkuiri untuk meningkatkan keterampilan proses sains adalah efektif, hal ini

dikarenakan model Inkuiri dapat merangsang daya tarik siswa untuk mengikuti Proses Belajar Mengajar.

2. Analisis Hasil Tes Siswa selama Pembelajaran

Berdasarkan analisis data yang diperoleh melalui *pre-test*, kedua kelas memiliki nilai rata-rata yang tidak jauh berbeda. Kelas eksperimen nilai rata-rata 48, dengan nilai tertinggi 60 dan nilai terendah 30. Sedangkan nilai rata-rata kelas kontrol 44,16, dengan nilai tertinggi 60 dan terendah 20. Hal ini menunjukkan bahwa kedua kelas homogen yang artinya kedua kelas tersebut mempunyai kemampuan awal yang sama sebelum perlakuan. Peningkatan terjadi setelah perlakuan, nilai *post-test* rata-rata kelas eksperimen 79,25 dengan nilai tertinggi 90 dan terendah 60, sedangkan kelas kontrol nilai *post-test* 73 dengan nilai tertinggi 85 dan terendah 55. Berdasarkan distribusi t dengan cara interpolasi diperoleh $t_{hitung} > t_{1/2\alpha}(7,56 > 2,000)$, maka H_a diterima pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa “Keterampilan proses sains siswa yang diajarkan dengan menggunakan model Inkuiri lebih tinggi dari keterampilan proses sains siswa yang diajarkan dengan tidak menggunakan model Inkuiri pada materi usaha dan energi di SMA Negeri 12 Banda Aceh.

Peningkatan keterampilan proses sains siswa pada kelas XIMIA₂ yang merupakan kelas dengan pembelajaran menggunakan model Inkuiri berdasarkan gambar 4.2 terlihat bahwa peningkatan keterampilan proses sains siswa dikelas eksperimen lebih meningkat dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini dapat dilihat

dari adanya selisih perbedaan persentase peningkatan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dimana presentase kelas eksperimen lebih meningkat pada aspek mengamati yang ditunjukkan dengan peningkatan hingga 4,16% hal ini disebabkan bahwa siswa telah mampu menggunakan sebanyak mungkin indranya untuk melakukan sebuah pengamatan dan juga mampu menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan. Aspek terampil menggunakan alat dan bahan meningkat mencapai 18,7%, hal ini dikarenakan keterampilan menggunakan alat dan bahan sangat membantu siswa dalam melakukan percobaan. Siswa diharapkan dapat menggunakan alat dan bahan dengan tepat sesuai dengan kebutuhan dalam melakukan sebuah percobaan. Aspek merencanakan percobaan meningkat mencapai 18,7%, hal ini dikarenakan siswa memiliki kemampuan merencanakan percobaan yang lebih baik setelah pembelajaran menggunakan model inkuiri. Adanya peningkatan pada aspek merencanakan percobaan menunjukkan bahwa siswa telah mampu merencanakan penelitian dengan secara mandiri menentukan alat dan bahan yang akan digunakan, obyek yang akan diteliti, faktor atau variabel yang perlu diperhatikan, kriteria keberhasilan, cara dan langkah kerja, serta mencatat dan mengolah data untuk menarik kesimpulan. Aspek interpretasi meningkat hingga 2,08%, keterampilan interpretasi data adalah salah satu keterampilan penting yang harus dikuasai siswa, dimana siswa dapat mencatat atau menyajikan data dalam berbagai bentuk, seperti tabel, grafik atau diagram. Aspek prediksi meningkat mencapai 4,17%, hal ini disebabkan kemampuan siswa dalam menganalisis dan memprediksikan apa yang akan terjadi. Aspek mengelompokkan meningkat mencapai

4,16% setelah diberikan pembelajaran inkuiri. Aspek mengajukan pertanyaan meningkat mencapai 2,08%, hal ini menunjukkan bahwa siswa sudah mampu menuliskan pertanyaan. Aspek berkomunikasi meningkat mencapai 2,08%, hal ini menunjukkan bahwa siswa mampu menyampaikan hasil penemuannya kepada orang lain. Aspek berhipotesis meningkat mencapai 2,08%, hal ini dikarenakan dimana siswa harus membuat dugaan sementara dari percobaan yang akan dilakukan, dan aspek menerapkan konsep meningkat mencapai 2,08%, hal ini menunjukkan siswa mampu menggunakan konsep yang dipelajari pada situasi baru.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

Adanya perbedaan yang signifikan pada kelas eksperimen yang diajarkan dengan menggunakan model inkuiri pada materi usaha dan energi dengan yang diajarkan tanpa menggunakan model inkuiri. Aktivitas keterampilan proses sains siswa terhadap pembelajaran menggunakan model inkuiri sangat baik ditunjukkan melalui peningkatan persentase pada pertemuan pertama sebesar 79,16% dan meningkat pada pertemuan kedua sebesar 88,12% dan adanya penerapan model inkuiri terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa dan hasil penelitian menunjukkan peningkatan keterampilan proses sains siswa dikelas eksperimen lebih meningkat dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini dapat dilihat dari adanya selisih perbedaan persentase peningkatan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dimana persentase kelas eksperimen lebih meningkat pada aspek mengamati meningkat mencapai 4,16%, aspek merencanakan percobaan yaitu 18,7%, aspek menggunakan alat dan bahan meningkat mencapai 18,7%, aspek prediksi meningkat mencapai 4,17%, aspek mengelompokkan meningkat mencapai 4,16%, aspek interpretasi meningkat mencapai 2,08%, aspek mengajukan pertanyaan meningkat mencapai 2,08%, aspek berhipotesis meningkat mencapai 2,08%, aspek menerapkan konsep meningkat mencapai 2,08%, dan aspek berkomunikasi mencapai 2,08%. Hasil penelitian juga

menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima yaitu $t_{hitung} > t_{1/2\alpha}(7,56 > 2,000)$, yang artinya ada perbedaan hasil belajar antara kelas yang diajarkan menggunakan model inkuiri dengan kelas yang diajarkan tanpa model inkuiri.

B. Saran

Model pembelajaran inkuiri perlu diterapkan dalam proses pembelajaran karena model pembelajaran ini dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Saran dari peneliti khususnya bagi peneliti selanjutnya agar dapat mengembangkan model pembelajaran inkuiri ini agar dapat mengukur aspek-aspek keterampilan proses sains siswa dari berbagai jenjang pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Zaelan. 2006. *Fisika Untuk SMA/MA*. Bandung: Yrama Widya.
- Anas Sugiyono. 2004. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Grafindo Prasad.
- Dany Hariyanto. 2004. *Kamus Lengkap Bahasa Lengkap Masa Kini*. Solo : Delima.
- Daryanto. 2003. *Fisika Teknik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Deden. 2015. *Peningkatan Keterampilan Proses Sains Menggunakan Metode Eksperimen dalam Pembelajaran IPA*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Giancol. 2001. *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Halliday Resnick. 1985. *Fisika Edisi Ketiga Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Juliansyah Noor. 2011. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Kencana.
- NRC. 2000. *National Science Education Standards*, (Washington, D.C: National Academy Press.
- Nuryani. 2003. *Strategi Pembelajaran*,. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Nuryani. 2005. *Strategi Belajar Mengajar*. Malang: Universitas Negeri Malang Press.
- Oemar Hamalik. 2001. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Rostiy ah N. K. 2001. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Rudi Hartono. 2013. *Ragam Model Mengajar yang Mudah Diterima Murid*. Jogjakarta: Diva Press.
- Sears Zemansky. 1962. *Fisika untuk Universitas Mekanika. Panas. Bunyi*. Jakarta: Yayasan Dana Buku Indonesia.
- Subiyanto. 1988. *Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Depdikbud.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.

- Suharsimi Arikunto. 2002. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Suharsimi Arikunto. 2003. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Suharsimi Arikunto. 2009. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Trianto. 2011. *Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Trianto. 2011. *Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Trianto. 2014. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual: Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum 2013 (Kurikulum Tematik Integratif/TKI)*. Jakarta: Kencana.
- W. Gulo. 2002. *Strategi Belajar-Mengajar*. Jakarta: Grasindo.
- Wina Sanjaya. 2006. *Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Young Freedman. 2002. *Fisika Universitas*. Jakarta: Erlangga.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama : Rina Yuliana
 2. Tempat/tanggal lahir : Manggis Harapan, 09 Januari 1992
 3. Jenis Kelamin : Perempuan
 4. Agama : Islam
 5. Kebangsaan / Suku : Indonesia / Aceh
 6. Status Perkawinan : Belum Kawin
 7. Alamat : Ir.Pelangi, Kec. Darussalam, Banda Aceh
 8. Pekerjaan/ NIM : Mahasiswi / 251121337
 9. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Drs. Pasirin
 - b. Pekerjaan : PNS
 - c. Ibu : Yusniati Ismail, A.Md
 - d. Pekerjaan : PNS
 - e. Alamat : Desa Manggis Harapan, Kec. L. Haji, Kab. Aceh Selatan
 10. Pendidikan
 - a. SD : SDN 3 Labuhan Haji, Tamat Tahun 2005
 - b. SMP : SMPN 1 Labuhan Haji, Tamat Tahun 2008
 - c. SMA : SMAN 1 Labuhan Haji, Tamat Tahun 2011
 - d. Perguruan Tinggi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Prodi Pendidikan Fisika UIN Ar-Raniry
- Strata : S-1 Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-raniry, Mulai tahun 2011-2015

Banda Aceh, Desember 2015

Penulis

Rina Yuliana