

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING*
TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA MATERI
LARUTAN ELEKTROLIT DAN NONELEKTROLIT DI SMA NEGERI 1
BAITUSSALAM**

SKRIPSI

Diajukan Oleh

**INDI RIANA
NIM. 150208001**

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



AR - RANIRY

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

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA MATERI LARUTAN ELEKTROLIT DAN NONELEKTROLIT DI SMA NEGERI 1 BAITUSSALAM

SKRIPSI

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

Oleh

INDI RIANA
NIM. 150208001

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Kimia

Disetujui Oleh:

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Pembimbing I,

Dr. Azhar Amsal, M.Pd
NIDN. 2001066802

Pembimbing II,

Saifrial, M.Pd
NIDN. 2004038801

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA MATERI LARUTAN ELEKTROLIT DAN NONELEKTROLIT DI SMA NEGERI 1 BAITUSSALAM

SKRIPSI

Telah diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1) dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Pada Hari/Tanggal :

Jum'at, 12 Juli 2019
9 Dzulkaidah 1440 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



Dr. Azhar Amsal, M.Pd
NIP. 196806011995031004

Sekretaris,



Safrijal, M.Pd

Penguji I,



Adean Mayasri, M.Sc
NIP. 199203122018012002

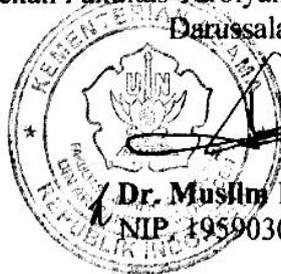
Penguji II,



Ir. Anna Emda, M.Pd
NIP. 196807091991012002

Mengetahui,

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




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

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Indi Riana
NIM : 150208001
Prodi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit di SMA Negeri 1 Baitussalam

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penelitian skripsi ini, saya:

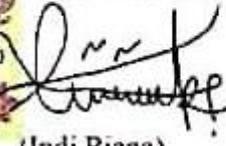
1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 12 Juli 2019

Yang Menyatakan



(Indi Riana)

ABSTRAK

Nama : Indi Riana
NIM : 150208001
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Kimia
Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Di SMA Negeri 1 Baitussalam
Tanggal Sidang : 12 Juli 2019
Tebal Skripsi : 191 Halaman
Pembimbing I : Dr. Azhar Amsal, M.Pd
Pembimbing II : Safrijal, M.Pd
Kata Kunci : *Project Based Learning*, Keterampilan Proses Sains, Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Baitussalam tentang pengaruh model pembelajaran *project based learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang dilatarbelakangi oleh kurangnya kegiatan eksperimen yang diterapkan sehingga keterampilan proses sains siswa menjadi rendah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tes keterampilan proses sains, aktivitas keterampilan proses sains dan respon siswa setelah menerapkan model *project based learning* pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan jenis *pre-experimental* menggunakan *one group pretest-posttest design*. Sampel penelitian adalah siswa kelas X MIA² SMA Negeri 1 Baitussalam yang berjumlah 24 siswa. Hasil tes keterampilan proses sains dianalisis dengan menggunakan uji *N-Gain* dan uji *paired sample t test*. Hasil analisis uji t diperoleh nilai signifikan $0,000 < 0,05$, serta diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $4,687 > 1,714$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *project based learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit di SMA Negeri 1 Baitussalam dan hasil analisis uji *N-Gain* diperoleh nilai rata-rata 0,76 yakni berkategori tinggi. Data aktivitas keterampilan proses sains siswa selama 2 kali pertemuan mengalami peningkatan dari 61,05% menjadi 78,58%. Hasil persentase respon siswa yaitu 53,34% setuju dan 44,99% sangat setuju terhadap penerapan model *project based learning*.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur peneliti ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat serta salam peneliti sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun umat manusia dari masa kebodohan (jahiliyah) ke masa yang berpola pikir islamiyah dan berilmu pengetahuan.

Alhamdulillah berkat petunjuk dan hidayah-Nya, peneliti telah selesai menyusun skripsi ini untuk memenuhi dan melengkapi syarat-syarat untuk dapat sidang skripsi pada program studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh dengan judul pengaruh model pembelajaran *project based learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit di SMA Negeri 1 Baitussalam. Peneliti menyadari bahwa skripsi ini tidak terwujud tanpa bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Muslim Razali, SH., M.Ag selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, wakil dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan beserta seluruh staf-stafnya UIN Ar-Raniry yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk melakukan penelitian.
2. Bapak Dr. Mujakir, M.Pd.Si selaku Ketua Prodi Pendidikan Kimia, Ibu Yuni Setia Ningsih, M.Ag sebagai sekretaris Prodi Pendidikan Kimia beserta seluruh staf-stafnya.

3. Bapak Dr. Maskur, MA selaku penasehat akademik yang selalu meluangkan waktunya untuk anak bimbingannya.
4. Bapak Dr. Azhar Amsal, M.Pd selaku dosen pembimbing I dan bapak Safrijal, M.Pd selaku dosen pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing peneliti dalam menyelesaikan karya tulis ini.
5. Bapak kepala sekolah SMA Negeri 1 Baitussalam dan Ibu Syarifah, S.Pd selaku guru bidang studi kimia yang telah mengizinkan peneliti melakukan penelitian dalam proses pengumpulan data sehingga dapat terwujud penulisan skripsi ini.
6. Ayahanda dan ibunda tercinta beserta seluruh keluarga yang turut memberikan semangat dan dukungan kepada peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Sahabat tercinta dan teman-teman seperjuangan leting 2015 yang telah banyak memotivasi dan memberikan dukungan kepada peneliti sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Peneliti telah berusaha semaksimal mungkin dalam menyelesaikan skripsi ini. Namun kesempurnaan bukanlah milik manusia, jika terdapat kesalahan dan kekurangan, peneliti sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai perbaikan di masa yang akan datang.

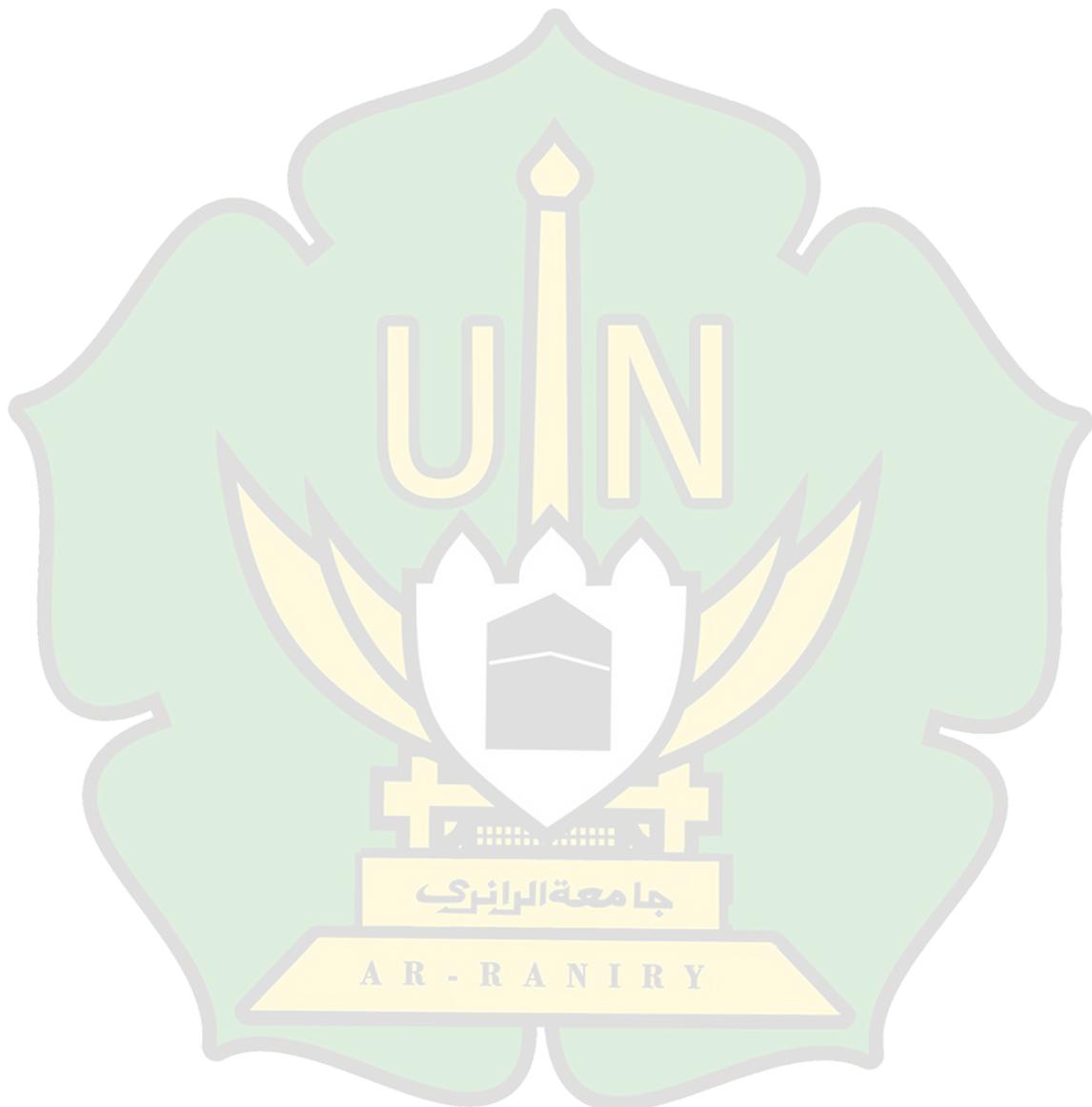
Banda Aceh, 12 Juli 2019
Penulis,

Indi Riana

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I : PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Hipotesis Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian.....	6
F. Definisi Operasional.....	7
BAB II : KAJIAN PUSTAKA	
A. Model Pembelajaran.....	10
B. Model <i>Project Based Learning</i>	13
C. Keterampilan Proses Sains	27
D. Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit.....	34
E. Hasil Penelitian yang Relevan.....	43
BAB III : METODE PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian	45
B. Populasi dan Sampel Penelitian.....	46
C. Instrumen Pengumpulan Data	47
D. Teknik Pengumpulan Data	50
E. Teknik Analisis Data	54
BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian.....	62
B. Pembahasan	79
BAB V : PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	87
B. Saran	88

DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN-LAMPIRAN	93
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	191



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	: Langkah-langkah Pembelajaran <i>Project Based Learning</i>	21
Gambar 2.2	: Skema Alat Uji Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit	35
Gambar 2.3	: (a) Pengujian terhadap larutan gula, (b) pengujian terhadap larutan garam dapur, dan (c) pengujian terhadap larutan asam cuka	37
Gambar 4.1	: Rata-rata Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit	74
Gambar 4.2	: Nilai Aktivitas Keterampilan Proses Sains Siswa.....	75
Gambar 4.3	: Nilai Rata-rata Aktivitas Keterampilan Proses Sains Siswa....	75
Gambar 4.4	: Hasil Persentase Respon Siswa.....	76
Gambar 2.2	: Skema Alat Uji Elektrolit.....	35



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	: Daya Eksperimen Uji Daya Hantar Listrik Beberapa Larutan .	39
Tabel 2.2	: Perbedaan Larutan Elektrolit Kuat, Elektrolit Lemah, dan Nonelektrolit.....	41
Tabel 3.1	: <i>One Group Pretest-Posttest Design</i>	46
Tabel 3.2	: Hasil Uji Validitas Instrumen	49
Tabel 3.3	: Kriteria Realibilitas Butir Soal.....	50
Tabel 3.4	: Hasil Uji Reliabilitas.....	50
Tabel 3.5	: Kisi-kisi Instrumen Soal Keterampilan Proses Sains.....	52
Tabel 3.6	: Kategori <i>Gain</i> Ternormalisasi.....	55
Tabel 3.7	: Kategori Keterampilan Proses Sains.....	59
Tabel 3.8	: Kategori Respon Siswa	60
Tabel 4.1	: Daftar Nilai Pretest dan Posttest Keterampilan Proses Sains Siswa	63
Tabel 4.2	: Data Observasi Keterampilan Proses Sains	64
Tabel 4.3	: Data Respon Siswa terhadap Pembelajaran Menggunakan Model <i>Project Based Learning</i> pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit	64
Tabel 4.4	: Data Hasil Perhitungan <i>N-Gain</i>	66
Tabel 4.5	: Hasil Uji Normalitas	68
Tabel 4.6	: Hasil Uji Homogenitas Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	69
Tabel 4.7	: Hasil Uji <i>t Paired Sample Test</i>	70
Tabel 4.8	: Hasil Analisis Observasi Aktivitas Keterampilan Proses Sains Siswa.....	71
Tabel 4.9	: Hasil Respon Siswa Terhadap Pembelajaran Menggunakan Model <i>Project Based Learning</i> pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit.....	72

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	: Surat Keterangan Skripsi	93
Lampiran 2	: Surat Izin Pengumpulan Data dari FTK	94
Lampiran 3	: Surat Rekomendasi Penelitian oleh Kepala Dinas	95
Lampiran 4	: Surat telah Melakukan Penelitian di Sekolah	96
Lampiran 5	: Silabus Mata Pelajaran Kimia	97
Lampiran 6	: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	101
Lampiran 7	: Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	109
Lampiran 8	: Soal <i>Pretest</i> Keterampilan Proses Sains	119
Lampiran 9	: Soal <i>Posttest</i> Keterampilan Proses Sains	121
Lampiran 10	: Kisi-kisi Tes Keterampilan Proses Sains	123
Lampiran 11	: Kunci Jawaban Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	130
Lampiran 12	: Lembar Validasi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Keterampilan Proses Sains Siswa	135
Lampiran 13	: Lembar Validasi Observasi Aktivitas Keterampilan Proses Sains Siswa	138
Lampiran 14	: Lembar Validasi Angket Respon Siswa	141
Lampiran 15	: Hasil Observasi Aktivitas Keterampilan Proses Sains Siswa	146
Lampiran 16	: Hasil Uji t	146
Lampiran 17	: Angket Respon Siswa	185
Lampiran 18	: Tabel Distribusi t	187
Lampiran 19	: Foto Kegiatan Pembelajaran	188
Lampiran 20	: Daftar Riwayat Hidup	191

جامعة الرانري
AR - RANIRY

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah suatu proses dalam mempengaruhi siswa agar dapat menyesuaikan diri terhadap lingkungannya dan dengan demikian akan menimbulkan perubahan dalam dirinya yang memungkinkannya berfungsi secara akurat dalam masyarakat. Pengajaran bertugas mengarahkan proses ini agar sasaran dari perubahan itu dapat tercapai sebagaimana mestinya.¹ Sasaran utama pendidikan adalah memandirikan atau memberdayakan guru dan siswa semaksimal mungkin untuk mengembangkan kompetensi siswa tersebut sesuai dengan kondisi lingkungannya.

Pendidikan di Provinsi Aceh sudah baik dan bahkan menggembirakan, walaupun demikian masih terdapat kabupaten atau kota di Aceh (umumnya kabupaten atau kota yang baru dimekarkan) yang pendidikannya masih rendah dan malah berada di bawah level provinsi dan nasional. Namun, mutu lulusan SMA atau sederajat masih sangat memprihatinkan yaitu berada dirangking 30 dari 34 provinsi di Indonesia.²

Ilmu kimia dapat dipandang sebagai proses dan produk. Oleh karena itu, pembelajaran kimia tidak boleh mengesampingkan proses ditemukannya konsep. Kimia sebagai produk meliputi sekumpulan pengetahuan yang terdiri atas fakta-fakta, konsep-konsep dan prinsip-prinsip kimia. Kimia sebagai proses meliputi

¹Oemar Hamalik, *Proses Belajar Mengajar*, (Bandung: Bumi Aksara, 2001) h. 79.

²M. Sabri Abd. Majid, "Analisis Tingkat Pendidikan dan Kemiskinan di Aceh", *Jurnal Pencerahan*, Vol. 8, No. 1, Juli-Desember 2014, h. 15.

keterampilan-keterampilan dan sikap-sikap yang dimiliki oleh para ilmuwan untuk memperoleh dan mengembangkan pengetahuan.³

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan dengan guru kimia di SMA Negeri 1 Baitussalam Kabupaten Aceh Besar tanggal 26 Juli 2018, diperoleh informasi bahwa dalam belajar kimia peserta didik masih kurang aktif terutama pada materi yang membutuhkan pemahaman konsep dan daya ingat yang kuat seperti pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Diketahui data hasil ulangan harian peserta didik tahun 2017 menyatakan bahwa nilai rata-rata ulangan harian larutan elektrolit dan nonelektrolit dengan kriteria ketuntasan minimum (KKM) 80 dinyatakan lebih kurang 60% belum mencapai nilai kriteria ketuntasan minimum (KKM) yang telah ditentukan di sekolah tersebut. Hal ini disebabkan karena masih kurangnya motivasi dan minat belajar peserta didik, penyebab lainnya yaitu guru jarang menerapkan model pembelajaran aktif dan kooperatif yang berbasis kurikulum 2013 atau guru masih menerapkan model pembelajaran konvensional dengan metode ceramah-diskusi di kelas.

Selain itu, kegiatan praktikum atau kegiatan yang menunjang keterampilan siswa juga jarang dilaksanakan, hal ini dapat menyebabkan keterampilan proses sains pada siswa tidak berkembang. Sehingga siswa tidak terampil dalam melakukan observasi, klasifikasi, interpretasi data, prediksi, mengajukan pertanyaan, membuat hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep dan mengkomunikasikan. Akibatnya siswa sulit dalam menerapkan konsep sains dalam kehidupan sehari-hari.

³Badan Standar Nasional Pendidikan, *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*, (Jakarta: BSNP, 2006), h. 177.

Pemilihan model pembelajaran yang tepat diharapkan dapat menyampaikan pembelajaran dengan lebih interaktif, menarik, dan menyenangkan. Mengingat pentingnya penerapan model pembelajaran dalam pengajaran kimia maka perlu diadakan penelitian terkait dengan penerapan model pembelajaran sebagai solusi untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa, salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan adalah model *project based learning*.

Model *project based learning* adalah salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan merangsang siswa untuk belajar mandiri, kreatif dan inovatif dalam mengikuti pembelajaran. Karena model *project based learning* merupakan model pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif dalam merancang tujuan pembelajaran untuk menghasilkan produk atau proyek yang nyata.⁴ Sehingga model *project based learning* ini memiliki potensi yang amat besar untuk membuat pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kiki Setiyandari menunjukkan bahwa metode *project based learning* dapat meningkatkan keterampilan proses sains. Dengan rata-rata soal keterampilan proses sains *posttest* kelas kontrol 75,96 sedangkan kelas eksperimen 83,7. Keterampilan laboratorium kelas kontrol 67% sedangkan kelas eksperimen 71%. Maka dapat disimpulkan bahwa keterampilan

⁴Sutirman, *Media & Model-Model Pembelajaran Inovatif*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013), h. 43.

proses sains dan hasil belajar siswa dengan model pembelajaran *project based learning* lebih tinggi dari pada pembelajaran konvensional.⁵

Model pembelajaran *project based learning* dapat diterapkan dalam pembelajaran ilmu kimia terutama pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit, karena materi tersebut merupakan materi yang cocok untuk membuat suatu proyek pembelajaran, dan dengan menerapkan model *project based learning* dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa dalam memahami larutan elektrolit dan nonelektrolit secara menyeluruh.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diketahui di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit di SMA Negeri 1 Baitussalam.**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah terdapat pengaruh model pembelajaran *project based learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit di SMA Negeri 1 Baitussalam?

⁵Kiki Setiyandari, "Penerapan Metode *Project Based Learning* Berbasis *Chemoentrepreneurship* pada Materi Koloid untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI", *Skripsi*. Semarang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Semarang, 2015, h. 89.

2. Bagaimana aktivitas siswa terhadap penerapan model pembelajaran *project based learning* terhadap keterampilan proses sains pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit di SMA Negeri 1 Baitussalam?
3. Bagaimanakah respon siswa terhadap penerapan model pembelajaran *project based learning* terhadap keterampilan proses sains pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit di SMA Negeri 1 Baitussalam?

C. Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *project based learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit di SMA Negeri 1 Baitussalam.
2. Untuk mengetahui aktivitas siswa terhadap penerapan model pembelajaran *project based learning* terhadap keterampilan proses sains pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit di SMA Negeri 1 Baitussalam.
3. Untuk mengetahui respon siswa terhadap penerapan model pembelajaran *project based learning* terhadap keterampilan proses sains pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit di SMA Negeri 1 Baitussalam.

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian merupakan jawaban sementara sebelum melakukan penelitian, dikatakan sementara karena jawaban yang diberikan baru berdasarkan

teori yang relevan dan logika berpikir sebelum didasarkan pada fakta-fakta empiris yang diperoleh melalui pengumpulan data dan analisis data.⁶

Adapun yang menjadi hipotesis dalam penelitian ini adalah:

H_a : Terdapat pengaruh model pembelajaran *project based learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit di SMA Negeri 1 Baitussalam.

H_0 : Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran *project based learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit di SMA Negeri 1 Baitussalam.

E. Manfaat Penelitian

Adapun yang menjadi manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi siswa, diharapkan dengan penerapan model pembelajaran *project based learning* dapat menciptakan suasana belajar yang baru dan menyenangkan sehingga keterampilan proses sains siswa meningkat.
2. Bagi guru, diharapkan dapat menciptakan situasi belajar yang menarik dan interaktif serta memberikan alternatif model pembelajaran yang sesuai dengan materi kimia yang akan diajarkan sebagai upaya untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa.
3. Bagi sekolah, dengan menerapkan model pembelajaran *project based learning* diharapkan dapat memberikan perbaikan mutu pendidikan kimia

⁶Asep Saepul Hamdi dan E. Bahruddin, *Metode Penelitian Kuantitatif Aplikasi dalam Pendidikan*, (Yogyakarta: deepublish publisher, 2014), h. 36.

khususnya pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit di SMA Negeri 1 Baitussalam.

4. Bagi peneliti, untuk menambah wawasan serta pengetahuan dalam mempersiapkan diri sebagai calon pengajar.

F. Definisi Operasional

Untuk menghindari agar tidak terjadi kesalahpahaman para pembaca dalam memahami istilah yang dimaksud, penulis akan menjelaskan istilah-istilah yang terdapat dalam penelitian ini. Adapun istilah-istilah yang perlu dijelaskan adalah sebagai berikut:

1. Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah suatu rencana atau pola yang dapat digunakan untuk membentuk kurikulum (rencana pembelajaran jangka panjang), merancang bahan-bahan pembelajaran, dan membimbing pembelajaran di kelas atau yang lain.⁷ Adapun model pembelajaran yang dimaksud dalam penelitian ini adalah suatu unsur utama dalam menciptakan suasana belajar yang aktif dan menyenangkan.

2. *Project Based Learning*

Pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran yang memberikan kesempatan guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek. Pembelajaran berbasis proyek merupakan metode pembelajaran yang dapat membantu siswa

⁷Rusman, *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesional Guru Edisi kedua*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2013), h. 133.

membangun pemikirannya dan keterampilan berkomunikasi. pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*) secara umum memiliki langkah: *Planning* (perencanaan), *Creating* (implementasi) dan *Processing* (pengolahan).⁸ *Project based learning* yang dimaksud peneliti adalah model pembelajaran yang menggunakan proyek sebagai inti pembelajaran.

3. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains adalah suatu proses yang mampu mengembangkan sejumlah keterampilan tertentu pada diri peserta didik agar mereka mampu memproses informasi sehingga ditemukan hal-hal yang baru yang bermanfaat baik berupa fakta, konsep, sikap dan nilai.⁹ Adapun keterampilan proses siswa yang dimaksud dalam penelitian ini adalah suatu kegiatan yang dilakukan dalam proses interaksi (belajar mengajar) untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran berupa fakta, konsep, sikap dan nilai peserta didik.

4. Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit

Larutan elektrolit adalah larutan yang dapat menghantarkan arus listrik dan memberikan gejala berupa menyalanya lampu pada alat uji elektrolit, dan atau timbulnya gelembung gas pada elektroda yang tercelup dalam larutan, sedangkan larutan nonelektrolit adalah larutan yang tidak dapat

⁸Rina Dwi Rezeki, dkk. "Penerapan Metode Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) disertai dengan Peta Konsep untuk Meningkatkan Prestasi dan Aktivitas Belajar Siswa pada Materi Redoks Kelas X-3 SMA Negeri Kebakkramat Tahun Pelajaran 2013/2014", *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, Vol. 4, No. 1, 2015, h. 76.

⁹Coony Semiawan, dkk. *Pendekatan Keterampilan Proses, Bagaimana Mengaktifkan Siswa dalam Belajar*, (Jakarta: Gramedia, 1985), h. 18.

menghantarkan arus listrik dan tidak dihasilkan nyala lampu.¹⁰ Adapun maksud peneliti tentang larutan elektrolit ini adalah suatu zat yang ketika dilarutkan dalam air akan menghasilkan larutan yang dapat menghantarkan arus listrik, sedangkan larutan nonelektrolit tidak dapat menghantarkan arus listrik ketika dilarutkan dalam air.



¹⁰Hermawan, Paris Sutarjawinita dan Heru Pratomo AI, *Kimia SMA/MA kelas X*, (Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 124.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Model Pembelajaran

1. Pengertian Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah unsur penting dalam kegiatan belajar mengajar untuk mencapai tujuan pembelajaran. Model pembelajaran digunakan guru sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas. Joyce & Weil berpendapat bahwa model pembelajaran adalah suatu rencana atau pola yang dapat digunakan untuk membentuk kurikulum (rencana pembelajaran jangka panjang), merancang bahan-bahan pembelajaran, dan membimbing pembelajaran di kelas atau yang lain.¹¹

Menurut Adi dalam Suprihatiningrum, memberikan definisi model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang menggambarkan prosedur dalam mengorganisasikan pengalaman pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Model pembelajaran berfungsi sebagai pedoman guru dalam merencanakan dan melaksanakan kegiatan pembelajaran.

Menurut Winataputra dalam Suyanto & Jihad, mengartikan model pembelajaran sebagai kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan

¹¹Rusman, *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesional Guru...*, h.133.

belajar tertentu dan berfungsi sebagai pedoman bagi perancang pembelajaran dan para guru dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas belajar-mengajar.¹²

Berdasarkan beberapa definisi di atas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran dapat dijadikan pola pilihan, artinya para guru boleh memilih model pembelajaran yang sesuai dan efisien untuk mencapai tujuan pendidikannya. Model pembelajaran merupakan suatu prosedur dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu, yang berfungsi sebagai pedoman bagi perancang pembelajaran dan para guru dalam merancang dan melaksanakan proses belajar mengajar.

2. Ciri-Ciri Model Pembelajaran

Model pembelajaran memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Berdasarkan teori pendidikan dan teori belajar dari para ahli tertentu. Sebagai contoh, model penelitian kelompok disusun oleh Herbert Thelen dan berdasarkan teori John Dewey, model ini dirancang untuk melatih partisipasi dalam kelompok secara demokratis.
- b. Mempunyai misi dan tujuan pendidikan tertentu, misalnya model berpikir induktif dirancang untuk mengembangkan proses berpikir induktif.
- c. Dapat dijadikan pedoman untuk perbaikan kegiatan belajar mengajar di kelas, misalnya model *Synectic* dirancang untuk memperbaiki kreativitas dalam pelajaran mengarang.

¹²Kdwi Rahmawati, Diakses pada tanggal 9 November 2017 dari situs: <http://eprints.umm.ac.id/35563/3/jiptumpp-gdl-kurniadwir-48115-3-BabII.pdf>.

- d. Memiliki bagian-bagian model yang dinamakan: (1) urutan langkah-langkah pembelajaran (*syntax*); (2) adanya prinsip-prinsip reaksi; (3) sistem sosial; dan (4) sistem pendukung. Keempat bagian tersebut merupakan pedoman praktis bila guru akan melaksanakan suatu model pembelajaran.
- e. Memiliki dampak sebagai akibat terapan model pembelajaran. Dampak tersebut meliputi: (1) dampak pembelajaran, yaitu hasil belajar yang dapat diukur; (2) dampak pengiring, yaitu hasil belajar jangka panjang.
- f. Membuat persiapan mengajar (desain instruksional) dengan pedoman model pembelajaran yang dipilihnya.¹³

Menurut Rofa'ah, menjelaskan bahwa ada beberapa ciri-ciri model pembelajaran secara khusus, diantaranya adalah:

- a. Rasional teoritik yang logis yang disusun oleh para pencipta atau pengembangnya.
- b. Landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana siswa mengajar.
- c. Tingkah laku mengajar yang diperlukan agar model tersebut dapat dilaksanakan dengan berhasil.
- d. Lingkungan belajar yang diperlukan agar tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Dapat disimpulkan bahwa, ciri-ciri model pembelajaran yang baik yaitu adanya keterlibatan intelektual dan emosional peserta didik melalui kegiatan mengalami, menganalisis, berbuat dan pembentukan sikap, adanya keikutsertaan

¹³Rusman, *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesional Guru...*, h. 136.

peserta didik secara aktif dan kreatif. Selama pelaksanaan model pembelajaran guru bertindak sebagai fasilitator, koordinator, mediator dan motivator kegiatan belajar peserta didik.

B. Model *Project Based Learning*

1. Pengertian Model *Project Based Learning*

Model *project based learning* adalah pendekatan pembelajaran yang memperkenalkan peserta didik untuk bekerja mandiri dalam mengkonstruksikan pembelajarannya dan mengakumulasiannya dalam proyek nyata.¹⁴

Menurut Thomas dalam Made menyatakan bahwa pembelajaran *project based learning* merupakan model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek. Kerja proyek merupakan suatu bentuk kerja yang memuat tugas-tugas kompleks berdasarkan kepada pertanyaan dan permasalahan yang sangat menantang dan menuntun peserta didik untuk merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan, melakukan kegiatan investigasi, serta memberikan kesempatan peserta didik untuk bekerja secara mandiri.¹⁵

Menurut Leviatan dalam Wirasana menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek merupakan pembelajaran yang inovatif yang menekankan pada

¹⁴Nanang Hanafiah dan Cucu Suhana, *Konsep Strategi Pembelajaran*, (Bandung: PT Refika Aditama, 2009), h. 30.

¹⁵Made Wena, *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2009), h. 144.

kegiatan kompleks dengan tujuan pemecahan masalah dengan berdasar pada kegiatan inkuiri.¹⁶

Menurut Arends, pembelajaran berdasarkan masalah merupakan suatu pendekatan pembelajaran dimana peserta didik mengerjakan permasalahan yang autentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat tinggi, mengembangkan kemandirian dan percaya diri.¹⁷

Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *project based learning* merupakan model pembelajaran inovatif yang melibatkan kerja proyek dimana peserta didik bekerja secara mandiri dalam mengkonstruksi pembelajarannya dan mengakumulasi dalam produk nyata. Dalam kerja proyek memuat tugas-tugas kompleks berdasarkan kepada pertanyaan dan permasalahan yang sangat menantang dan menuntun peserta didik untuk merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan, melakukan kegiatan investigasi, serta memberikan kesempatan peserta didik untuk bekerja secara mandiri dengan menggunakan proyek/kegiatan sebagai media. Pembelajaran *project based learning* juga dapat menjadikan peserta didik sebagai pusat pembelajaran dan yang menemukan sendiri suatu konsep dari suatu pembelajaran berdasarkan pemecahan masalah yang dihadapinya, sehingga peserta didik akan lebih aktif dan kreatif.

¹⁶Wirasana Jagantara, dkk. "Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) terhadap Hasil Belajar Biologi ditinjau dari Gaya Belajar Siswa SMA", *Jurnal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, Vol. 4, No. 2, 2014, h. 2.

¹⁷Ipa Ida Rosita dan Epi Sapinatul Bahriah, "Pengaruh Model Berbasis Masalah terhadap Sikap Ilmiah Siswa pada Materi Larutan Elektrolit & Nonelektrolit", *Seminar Nasional Pendidikan IPA-Biologi*, September 2016. Diakses 3 November 2018, h. 97.

2. Karakteristik Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Pembelajaran *project based learning* memiliki potensi besar untuk membuat pengalaman belajar yang lebih menarik untuk siswa. Di dalam pembelajaran *project based learning*, siswa menjadi terdorong lebih aktif dalam belajar. Karakteristik pembelajaran *project based learning* meliputi aspek isi, kegiatan, kondisi dan hasil. Dalam pembelajaran *project based learning*, aspek isi pelajaran memiliki karakteristik:

- a. Masalah disajikan dalam bentuk kebutuhan yang kompleks.
- b. Siswa menemukan hubungan antara ide secara *interdisipliner*.
- c. Siswa berjuang mengatasi ambiguitas.
- d. Menjawab pertanyaan yang nyata dan menarik kesimpulan.

Aspek kegiatan memiliki karakteristik:

- a. Siswa melakukan investigasi selama periode tertentu.
- b. Siswa dihadapkan pada sesuatu kesulitan, pencarian sumber dan pemecahan masalah.
- c. Siswa membuat hubungan antar ide dan memperoleh keterampilan baru.
- d. Siswa menggunakan perlengkapan alat sesungguhnya.
- e. Siswa menerima *feedback* tentang gagasannya dari orang lain.

Aspek kondisi mencakup karakteristik:

- a. Siswa berperan sebagai masyarakat pencari dan melakukan latihan kerjanya dalam konteks sosial.

- b. Siswa memperhatikan perilaku manajemen waktu dalam melaksanakan tugas secara individu maupun kelompok.
- c. Siswa mengarahkan kerjanya sendiri dan melakukan kontrol kerjanya
- d. Siswa melakukan simulasi kerja profesional.

Aspek hasil mencakup karakteristik:

- a. Siswa menghasilkan produk intelektual yang kompleks sebagai hasil belajarnya.
- b. Siswa terlibat dalam melakukan penilaian diri.
- c. Siswa bertanggung jawab terhadap pilihannya dalam mendemonstrasikan kompetensi mereka.
- d. Siswa memperagakan kompetensi nyatanya.¹⁸

Adapun karakteristik *project based learning* menurut Thomas (2000), yakni :

- a. Fokus pada permasalahan untuk penguasaan konsep penting dalam pembelajaran.
- b. Pembuatan proyek melibatkan siswa dalam melakukan investigasi konstruktif.
- c. Proyek harus realistis.
- d. Proyek direncanakan oleh siswa.

Menurut Buck *Institute for Education* (1999) dalam Made Wena menyatakan bahwa *project based learning* memiliki karakteristik sebagai berikut:

- a. Siswa membuat keputusan dan membuat kerangka kerja.

¹⁸Sutirman, *Media & Model-Model...*, h. 44.

- b. Terdapat masalah yang pemecahannya tidak ditentukan sebelumnya.
- c. Siswa merancang proses untuk mencapai hasil.
- d. Siswa bertanggung jawab untuk mendapatkan dan mengelola informasi yang dikumpulkan.
- e. Siswa melakukan evaluasi secara kontinyu.
- f. Siswa secara teratur melihat kembali apa yang mereka kerjakan.
- g. Hasil akhir berupa produk dan evaluasi kualitasnya.¹⁹

Berdasarkan karakteristik di atas, pembelajaran *project based learning* menjadi model pembelajaran yang dapat membangun kemandirian dan kreativitas siswa dengan dilatih untuk terbiasa bertanggung jawab dalam mewujudkan apa yang telah direncanakan sesuai dengan minat dan kemampuannya serta mampu memecahkan masalah yang dihadapinya, sehingga peserta didik menjadi lebih aktif dan kreatif dalam mencapai keterampilannya.

Model pembelajaran *project based learning* dapat membantu siswa dalam belajar: (1) pengetahuan dan keterampilan yang kokoh dan bermakna yang dilakukan melalui tugas-tugas dan pekerjaan, (2) memperluas pengetahuan melalui proses kegiatan belajar dengan melakukan perencanaan atau investigasi, (3) proses membangun pengetahuan melalui pengalaman dunia nyata.²⁰

Model *project based learning* ini membuat proyek-proyek yang menghendaki siswa untuk: (1) memecahkan masalah nyata dan isu-isu yang memiliki kepentingan untuk orang lain, (2) secara aktif terlibat dalam

¹⁹Made Wena, *Strategi Pembelajaran...*, h.145.

²⁰Candra Tri Prabowo, "Pengaruh Metode Pembelajaran *Project Based Learning* terhadap Prestasi Belajar Siswa Mata Pelajaran Las Lanjut Kelas XI Jurusan Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah Prambanan", *Skripsi*, Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2015, h. 15.

pembelajaran mereka dan memilih hal-hal penting selama proyek, (3) menunjukkan secara nyata bahwa mereka telah belajar konsep-konsep kunci dan keterampilan.²¹ Menurut Pradita (2016), pembelajaran *project based learning* sangat penting untuk meningkatkan kualitas aktivitas siswa dan mengandung beberapa proses pembelajaran yang berbeda.²²

Jadi, model pembelajaran *project based learning* ini menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam beraktivitas secara nyata.

3. Sintaks Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Langkah-langkah dalam pembelajaran *project based learning* sebagaimana yang dikembangkan oleh *The George Lucas Educational Foundation* terdiri dari:²³

a. *Start With the Essential Question*

Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan esensial, yaitu pertanyaan yang dapat memberi penugasan peserta didik dalam melakukan suatu aktivitas. Mengambil topik yang sesuai dengan realitas dunia nyata dan dimulai dengan sebuah investigasi mendalam.

²¹Istiqomah Addin, dkk. "Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) pada Materi Pokok Larutan Asam dan Basa di Kelas XI IPA 1 SMA Negeri 2 Karanganyar Tahun Ajaran 2013/2014", *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, Vol. 3, No. 4, 2014, h. 8.

²²Ardian Anugrah Ramadhan, dkk. "Pengaruh Penerapan Model *Project Based Learning* (PjBL) terhadap Keterampilan Kognitif pada Tingkat Berpikir Kreatif Siswa untuk Materi Hidrokarbon di Kelas XI MAN Model Jambi," *Skripsi*, Jambi: Universitas Jambi, 2017, h. 3.

²³Sutirman, *Media & Model-Model...*, h. 46.

b. *Design a Plan for the Project*

Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara pengajar dan peserta didik. Dengan demikian peserta didik diharapkan akan merasa “memiliki” atas proyek tersebut. Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial, dengan cara mengintegrasikan berbagai subjek yang mungkin, serta mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek.

c. *Create a Schedule*

Pengajar dan peserta didik secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek. Aktivitas pada tahap ini antara lain:

- 1) Membuat *timeline* untuk menyelesaikan proyek,
- 2) Membuat *deadline* penyelesaian proyek,
- 3) Membawa peserta didik agar merencanakan cara yang baru,
- 4) Membimbing peserta didik ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek, dan
- 5) Meminta peserta didik untuk membuat penjelasan (alasan) tentang pemilihan suatu cara.

d. *Monitor the student and the Progress of the Project*

Pengajar bertanggung jawab untuk melakukan monitor terhadap aktivitas peserta didik selama menyelesaikan proyek. *Monitoring* dilakukan dengan cara memfasilitasi peserta didik pada setiap proses.

Dengan kata lain, pengajar berperan menjadi mentor bagi aktivitas peserta didik. Agar mempermudah proses *monitoring*, dibuat sebuah rubrik yang dapat merekam keseluruhan aktivitas yang penting.

e. *Assess the Outcome*

Penilaian dilakukan untuk membantu pengajar dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing peserta didik, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai peserta didik, membantu pengajar dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.

f. *Evaluate the Experience*

Pada akhir proses pembelajaran, pengajar dan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok. Pada tahap ini, peserta didik diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek. Pengajar dan peserta didik mengembangkan diskusi dalam rangka memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran, sehingga pada akhirnya ditemukan suatu temuan baru (*new inquiry*) untuk menjawab permasalahan yang diajukan pada tahap pertama pembelajaran.²⁴

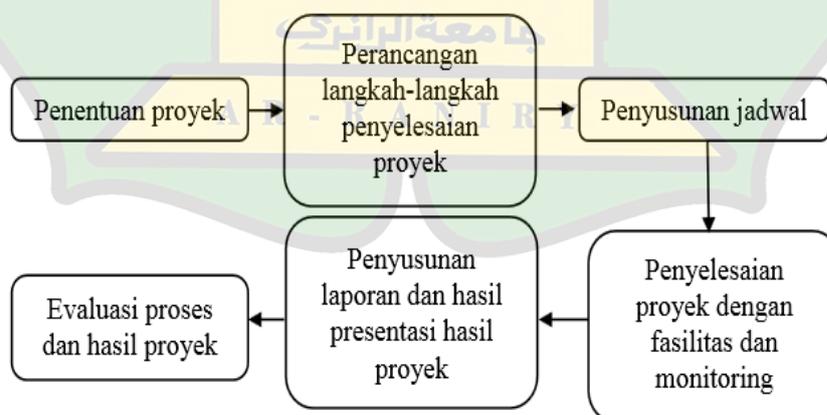
Berdasarkan langkah-langkah pembelajaran di atas, maka langkah-langkah pembelajaran *project based learning* dapat dirangkum menjadi tahap orientasi, desain, pelaksanaan dan evaluasi. Tahap orientasi adalah tahap menumbuhkan

²⁴Candra Tri Prabowo, "Pengaruh Metode Pembelajaran *Project Based Learning* terhadap Prestasi Belajar Siswa Mata Pelajaran Las Lanjut Kelas XI Jurusan Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah Prambanan", *Skripsi*, Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2015, h. 19.

motivasi belajar siswa, memberikan pemahaman kepada siswa tentang tujuan yang akan dicapai dan menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan. Pada tahap ini juga pertanyaan-pertanyaan penuntun disampaikan oleh guru kepada siswa. Tahap desain yaitu tahap dimana siswa melanjutkan pertanyaan-pertanyaan penuntun yang disampaikan oleh guru dengan merancang proyek yang akan dibuat. Pada tahap ini juga menyusun jadwal kegiatan untuk menyelesaikan proyek tersebut.

Tahap pelaksanaan adalah pelaksanaan kegiatan inti, yaitu siswa mengerjakan proyek yang telah dirancang sebelumnya, sesuai dengan jadwal yang telah disusun. Terakhir, tahap evaluasi yaitu sebagai umpan balik bagi guru dalam merancang dan melaksanakan strategi pembelajaran. Selain bagi guru, berguna juga bagi siswa untuk mengetahui efektivitas rencana dan proses kerja proyek yang dilakukan serta dapat mengukur sejauh mana kualitas produk yang dihasilkan.

Adapun bagan dari langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*) dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Langkah-Langkah Pembelajaran *Project Based Learning*

4. Prinsip-Prinsip Pembelajaran *Project Based Learning*

Prinsip *project based learning* adalah sebuah upaya kompleks yang memerlukan analisis masalah yang harus direncanakan, dikelola dan diselesaikan pada batas waktu yang telah ditentukan terlebih dahulu. Prosedur yang digunakan *project based learning* adalah perencanaan, implementasi/penciptaan, dan pemrosesan.²⁵

Project based learning mempunyai beberapa prinsip yang harus dipenuhi. Suatu pembelajaran berproyek termasuk sebagai pembelajaran *project based learning* bila memenuhi beberapa prinsip. Menurut Made Wena, prinsip pembelajaran *project based learning* yaitu sebagai berikut:

a. Prinsip keterpusatan (*centrality*)

Prinsip keterpusatan menegaskan bahwa kerja proyek merupakan esensi dari kurikulum. Model ini merupakan pusat strategi pembelajaran, dimana siswa belajar konsep utama dari suatu pengetahuan melalui kerja proyek. Oleh karena itu, kerja proyek bukan merupakan praktik tambahan dan aplikasi praktis dari konsep yang sedang dipelajari, melainkan menjadi sentral kegiatan pembelajaran di kelas.

b. Prinsip pertanyaan (*driving question*)

Prinsip pertanyaan berfokus pada pertanyaan atau masalah yaitu bahwa proyek berfokus pada permasalahan yang dapat mendorong siswa berjuang memperoleh konsep atau prinsip utama suatu bidang tertentu.

²⁵Enggar Desnilasari, dkk. "Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* dan *Problem Based Learning* pada Materi Termokimia terhadap Prestasi Belajar Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2015/2016", *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, Vol. 5, No. 1, 2016, h. 136.

c. Prinsip investigasi konstruktif (*constructive investigation*)

Prinsip investigasi konstruktif merupakan proses yang mengarah kepada pencapaian tujuan, yang mengandung kegiatan inkuiri, pembangunan konsep dan resolusi. Penentuan jenis proyek haruslah dapat mendorong peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuan sendiri dan memecahkan persoalan yang dihadapinya.

d. Prinsip otonomi (*autonomy*)

Prinsip otonomi dalam pembelajaran berbasis proyek dapat diartikan sebagai kemandirian siswa dalam melaksanakan proses pembelajaran, yaitu bebas menentukan pilihannya sendiri, bekerja dengan minimal supervisi dan bertanggung jawab. Oleh karena itu, lembar kerja peserta didik, petunjuk kerja praktikum, dan lain sebagainya bukan merupakan aplikasi dari *project based learning*. Dalam hal ini guru hanya berperan sebagai fasilitator dan motivator untuk mendorong tumbuhnya kemandirian peserta didik.

e. Prinsip realistik (*realisme*)

Prinsip realistik berarti bahwa proyek merupakan sesuatu yang nyata. *Project based learning* harus dapat memberikan perasaan realistik kepada peserta didik dan mengandung tantangan nyata yang berfokus pada permasalahan autentik, tidak dibuat-buat dan solusinya dapat diimplementasikan di lapangan.²⁶

Jadi, penggunaan model pembelajaran dengan model *project based learning* dikatakan berhasil apabila memenuhi lima prinsip di atas. Siswa belajar konsep utama dari suatu pengetahuan melalui kerja proyek. Kerja proyek ini harus

²⁶Made Wena, *Strategi Pembelajaran...*, h. 145.

berfokus pada suatu permasalahan yang ada pada dunia kerja. Model pembelajaran *project based learning* diharapkan mampu meningkatkan kemandirian serta kemampuan proses siswa dalam melaksanakan proses pembelajaran.

5. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Model pembelajaran dalam kegiatan belajar sangatlah penting guna menunjang kegiatan belajar. Saat ini sudah banyak berkembang berbagai model pembelajaran. Setiap model pembelajaran selalu memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing.

Menurut Moursund dalam Made, beberapa kelebihan dari pembelajaran *project based learning* antara lain sebagai berikut:

a. *Increased Motivation*

Pembelajaran *project based learning* dapat meningkatkan motivasi belajar siswa.

b. *Increased Problem Solving Ability*

Beberapa sumber mendeskripsikan bahwa lingkungan belajar pembelajaran *project based learning* dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah, membuat siswa lebih aktif dan berhasil memecahkan masalah yang bersifat kompleks.

c. *Improved Library Research Skills*

Pembelajaran *project based learning* mempersyaratkan siswa harus mampu secara cepat memperoleh informasi melalui sumber-sumber

informasi, maka keterampilan siswa untuk mencari dan mendapatkan informasi akan meningkat.

d. *Increased Collaboration*

Pentingnya kerja kelompok dalam proyek memerlukan siswa mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi.

e. *Increased Resource Management Skills*

Pembelajaran *project based learning* yang diimplementasikan secara baik memberikan kepada siswa pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasikan proyek, dan membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas.

Kelebihan pembelajaran *project based learning* lainnya menurut Ngaliman dalam Susanti antara lain sebagai berikut:

- a. Meningkatkan motivasi belajar peserta didik untuk belajar, mendorong kemampuan mereka untuk melakukan pekerjaan penting.
- b. Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.
- c. Membuat peserta didik menjadi lebih aktif dan berhasil memecahkan masalah problem-problem yang kompleks.
- d. Meningkatkan kolaborasi.
- e. Mendorong peserta didik untuk mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi.
- f. Meningkatkan keterampilan peserta didik dalam mengelola sumber.
- g. Memberikan pengalaman kepada peserta didik pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasikan proyek dan membuat alokasi waktu

serta sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas.

- h. Menyediakan pengalaman belajar yang melibatkan peserta didik secara kompleks dan dirancang untuk berkembang sesuai dengan dunia nyata.
- i. Melibatkan peserta didik untuk belajar mengambil informasi dan menunjukkan pengetahuan yang dimiliki, kemudian diimplementasikan dengan dunia nyata.
- j. Membuat suasana belajar menjadi menyenangkan, sehingga peserta didik maupun pendidik menikmati proses pembelajaran.²⁷

Menurut Eka Ikhsanudin, ada beberapa kekurangan pada model pembelajaran *project based learning*, antara lain sebagai berikut:

- a. Memerlukan banyak waktu untuk menyelesaikan masalah.
- b. Membutuhkan biaya yang cukup banyak.
- c. Banyak instruktur yang merasa nyaman dengan kelas tradisional.
- d. Banyak peralatan yang harus disediakan.
- e. Peserta didik yang mempunyai kelemahan dalam percobaan dan pengumpulan informasi akan mengalami kesulitan.
- f. Ada kemungkinan peserta didik yang kurang aktif dalam kerja kelompok.

²⁷Diah Eka Pratiwi, "Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dan Model *Project Based Learning* terhadap Hasil Belajar Siswa Fisika dan Sikap Ilmiah Siswa", *Skripsi*, Bandar Lampung: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bandar Lampung, 2018. h. 22.

- g. Ketika topik yang diberikan kepada masing-masing kelompok berbeda, dikhawatirkan peserta didik tidak bisa memahami topik secara keseluruhan.²⁸

C. Keterampilan Proses Sains

1. Pengertian Keterampilan Proses Sains

Keterampilan merupakan kemampuan menggunakan pikiran, nalar, dan perbuatan secara efisien dan efektif untuk mencapai suatu hasil tertentu, termasuk kreatifitas. Proses didefinisikan sebagai perangkat keterampilan kompleks yang digunakan ilmuwan dalam melakukan penelitian ilmiah. Proses merupakan konsep besar yang dapat diuraikan menjadi komponen-komponen yang harus dikuasai seseorang bila akan melakukan penelitian.²⁹

Keterampilan proses diartikan sebagai pendekatan dalam proses pembelajaran yang menitikberatkan pada aktivitas dan kreatifitas siswa untuk mengembangkan kemampuan fisik dan mental yang sudah dimiliki ke tingkat yang lebih tinggi dalam memproses perolehan belajarnya.³⁰ Keterampilan proses sains (KPS) merupakan bagian inti dari kegiatan pembelajaran berbasis kontekstual yang mendeskripsikan dan melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisir pengalaman belajar dan pembelajaran untuk mencapai tujuan belajar tertentu dan berfungsi sebagai pedoman bagi perencanaan

²⁸Candra Tri Prabowo, "Pengaruh Metode Pembelajaran *Project Based Learning* terhadap Prestasi Belajar Siswa Mata Pelajaran Las Lanjut Kelas XI Jurusan Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah Prambanan", *Skripsi*, Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2015, h. 23.

²⁹Poppy Kamalia Devi, *Keterampilan Proses dalam Pembelajaran IPA*, (Jakarta: PTK IPA, 2010), h. 24.

³⁰Oemar Hamalik, *Kurikulum dan Pembelajaran*, (Bandung: Bumi Aksara, 2001), h. 150.

pengajaran bagi para guru dalam melaksanakan aktivitas pembelajaran.³¹ Keterampilan proses sains adalah suatu proses yang mampu mengembangkan sejumlah keterampilan tertentu pada diri peserta didik agar mereka mampu memproses informasi sehingga ditemukan hal-hal yang baru yang bermanfaat baik berupa fakta, konsep, sikap dan nilai.³²

Keterampilan proses sains sangat diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan, dan menerapkan konsep-konsep, hukum-hukum, dan teori-teori IPA, baik berupa keterampilan mental, keterampilan fisik (*manual*) maupun keterampilan sosial. Keterampilan proses sains terdiri atas keterampilan-keterampilan dasar (*basic skills*) dan keterampilan-keterampilan terintegrasi (*integrated skills*). Keterampilan-keterampilan dasar meliputi enam keterampilan, yakni: mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan, mengomunikasikan. Sedangkan keterampilan-keterampilan terintegrasi terdiri atas: mengidentifikasi variabel, membuat tabulasi data, menyajikan data dalam bentuk grafik, menggambarkan hubungan antar variabel, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisis penelitian, menyusun hipotesis, mendefinisikan variabel secara operasional, merancang penelitian dan melaksanakan eksperimen.

Keterampilan proses melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual, manual dan sosial. Keterampilan kognitif atau intelektual terlibat

³¹Muhammad Daud, "Efektivitas Pembelajaran Keterampilan Proses Sains (KPS) pada Pokok Bahasan Termokimia dalam Meningkatkan Kemampuan Siswa di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar Dinas Pendidikan Aceh", *Lantanida Journal*, Vol. 6. No. 1, 2018, h. 92. Diakses 13 November 2018 dari situs jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/lantanida/article/view/3157/pdf.

³²Coony Semiawan, dkk. *Pendekatan Keterampilan Proses, Bagaimana Mengaktifkan Siswa dalam Belajar*, (Jakarta: Gramedia, 1985), h. 18.

karena dengan melakukan keterampilan proses siswa menggunakan pikirannya. Keterampilan manual jelas terlibat dalam keterampilan proses karena mungkin mereka melibatkan penggunaan alat dan bahan, pengukuran, penyusunan atau perakitan alat. Dengan keterampilan sosial dimaksudkan bahwa mereka berinteraksi dengan sesamanya dalam melaksanakan kegiatan belajar-mengajar. Rangkaian keterampilan proses menurut Rustaman antara lain mengamati, menggolongkan, menafsirkan, meramalkan, menerapkan, merencanakan penelitian, dan mengkomunikasikan.³³

Diungkapkan pula oleh Conny Semiawan bahwa keterampilan proses adalah keterampilan fisik dan mental terkait dengan kemampuan yang mendasar yang dimiliki, dikuasai dan diaplikasikan dalam suatu kegiatan ilmiah sehingga para ilmuwan berhasil menemukan sesuatu yang baru. Dengan mengembangkan keterampilan-keterampilan memproses perolehan, siswa mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep serta menumbuhkan dan mengembangkan sikap dan nilai yang dituntut.

Dapat disimpulkan bahwa, keterampilan proses sains adalah suatu cara mengajar yang menitikberatkan pada pengembangan keterampilan-keterampilan perolehan yang pada gilirannya akan menjadi roda penggerak penemuan dan pengembangan fakta dan konsep serta penumbuhan dan pengembangan sikap dan nilai.

³³Nuryani Y Rustaman, dkk. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, Cet. I, (Malang: Universitas Negeri Malang, 2005), h. 17.

2. Jenis-Jenis Keterampilan Proses

Keterampilan proses yang dikembangkan dalam kegiatan praktikum meliputi:³⁴

a. Observasi

Observasi atau pengamatan merupakan keterampilan sains yang mendasar. Dalam observasi kita dituntut untuk menggunakan seluruh indera, 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. Pada saat melakukan kerja ilmiah, seorang ilmuwan biasanya membuat hipotesis yang kemudian diuji melalui eksperimen.

c. Perencanaan penelitian/eksperimen

Eksperimen adalah usaha menguji atau mengetes melalui penyelidikan praktis. Ketika 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

³⁴Conny Semiawan, dkk. *Pendekatan Keterampilan...*, h. 17.

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 tabel, grafik, histogram atau diagram.

f. Kesimpulan sementara (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 itu.

g. Peramalan

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

h. Penerapan (aplikasi)

Guru melatih siswa untuk 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. Indikator Keterampilan Proses Sains

Nuryani menjelaskan indikator kegiatan siswa dalam setiap tahap keterampilan proses sains, yaitu sebagai berikut:³⁵

- a. Mengamati (observasi)
 - 1) Menggunakan sebanyak mungkin indera
 - 2) Mengumpulkan/menggunakan fakta yang relevan
- b. Mengelompokan (klasifikasi)
 - 1) Mencatat setiap pengamatan secara terpisah
 - 2) Mencari perbedaan, persamaan
 - 3) Mengontraskan ciri-ciri
 - 4) Membandingkan
 - 5) Mencari dasar pengelompokan atau penggolongan
 - 6) Menghubungkan hasil-hasil pengamatan
- c. Menafsirkan (interpretasi)
 - 1) Menghubungkan hasil-hasil pengamatan
 - 2) Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan
 - 3) Menyimpulkan

³⁵ Nuryani Y Rustaman, dkk., *Strategi Belajar ...*, h. 86.

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. Melakukan hipotesis

- 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 akan 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. Melakukan komunikasi
 - 1) Mengubah bentuk penyajian
 - 2) Memberikan/menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel 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.

Keterampilan proses perlu dikembangkan melalui pengalaman-pengalaman langsung sebagai pengalaman pembelajaran. Melalui pengalaman langsung seseorang dapat lebih menghayati proses atau kegiatan yang sedang dilakukan.

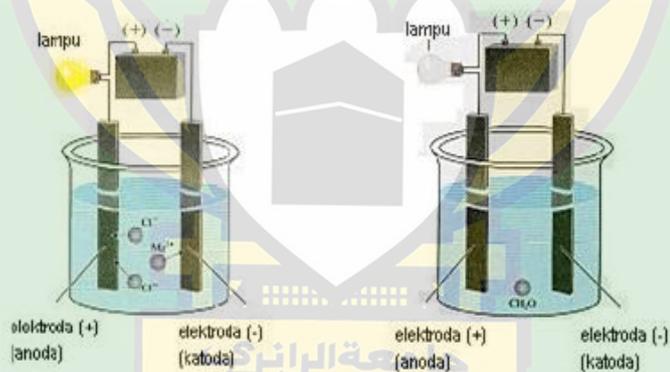
D. Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit

Campuran zat-zat homogen disebut dengan larutan, yang memiliki komposisi merata atau serba sama diseluruh bagian volumenya. Suatu larutan mengandung satu zat terlarut atau lebih dari suatu pelarut. Zat terlarut merupakan suatu komponen yang jumlahnya sedikit, sedangkan pelarut adalah komponen yang terdapat dalam jumlah yang banyak. Suatu larutan dengan maksimum zat terlarut pada temperatur tertentu disebut dengan larutan jenuh, terkadang dijumpai

suatu keadaan dengan zat terlarut dalam larutan lebih banyak dari pada zat terlarut yang seharusnya dapat melarut pada temperatur tersebut. Larutan yang demikian disebut dengan larutan lewat jenuh.³⁶

1. Pengertian Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit

Pada awal ditemukannya listrik, banyak orang mencoba mempelajari pengaruh arus listrik terhadap zat padat, cair, dan gas. Dari percobaan-percobaan yang telah dilakukan, zat padat dapat dikelompokkan menjadi konduktor (dapat menghantarkan listrik, umumnya logam) dan isolator (tidak dapat menghantarkan listrik, umumnya non-logam). Selain zat padat, zat cair juga dapat dikelompokkan menjadi zat cair yang dapat menghantarkan listrik (elektrolit) dan zat cair yang tidak dapat menghantarkan listrik (nonelektrolit).



Gambar 2.2 Skema Alat Uji Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit

Suatu alat yang disebut alat uji larutan elektrolit dan nonelektrolit (Gambar 2.2) digunakan untuk menguji apakah suatu zat cair atau larutan dapat menghantarkan listrik atau tidak. Alat tersebut terdiri dari rangkaian elektroda, yang terbuat dari dua buah batang yang dapat menghantarkan listrik (dibuat dari

³⁶Achmad Hiskia, *Penuntun Belajar Kimia Dasar Kimia Larutan*, (Bandung: PT. Citra Aditya Bakti, 2001), h. 1.

grafit, tembaga, atau platina), yang dihubungkan dengan sumber arus searah (baterai), dan bola lampu pijar. Dua batang elektroda yang terpisah tersebut kemudian dimasukkan dalam wadah yang berisi zat cair atau larutan yang akan diuji. Apabila bola lampu menyala, maka zat cair atau larutan yang diuji tersebut dapat menghantarkan listrik (elektrolit). Sebaliknya, apabila zat cair atau larutan tersebut tidak dapat menghantarkan listrik (nonelektrolit), maka lampu tidak menyala.³⁷

Secara eksperimen, larutan elektrolit dan nonelektrolit dapat dibedakan berdasarkan daya hantar listriknya. Larutan elektrolit seperti beberapa jenis larutan garam, asam, dan basa kuat dapat menghantarkan arus listrik. Zat-zat nonelektrolit seperti senyawa organik pada umumnya di dalam pelarut air tidak dapat menghantarkan listrik.³⁸

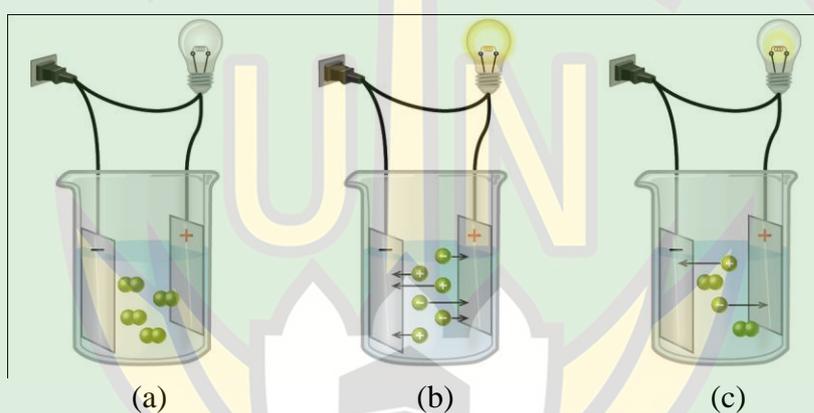
2. Senyawa Ion dan Senyawa Kovalen

Beberapa zat ada yang dalam keadaan padat tidak dapat menghantarkan listrik tetapi dalam keadaan cair dan larutan dapat menghantarkan listrik, misalnya garam dapur (NaCl). Demikian juga dengan HCl yang dapat menghantarkan listrik setelah dilarutkan dalam air. Air murni merupakan penghantar listrik yang sangat buruk. Pada pengujian dengan alat uji elektrolit, tidak ditemukan adanya arus listrik yang mengalir dari satu elektroda ke elektroda yang lain (lampu tidak menyala). Akan tetapi, bila ke dalam air tersebut dilarutkan garam dapur padat, maka larutan yang terjadi dapat menghantarkan listrik dengan baik. Hal ini

³⁷Unggul Sudarmo, *Kimia untuk SMA/MA kelas X*, (Jakarta: Erlangga, 2013), h. 144.

³⁸Yayan Sunarya, *Kimia Dasar 2 Berdasarkan Prinsip-Prinsip Kimia Terkini*, (Bandung: CV Yrama Widya, 2012), h. 5.

ditandai dengan menyalnya lampu alat uji larutan elektrolit dan nonelektrolit. Peristiwa yang sama akan terjadi bila air ditetesi larutan pekat asam klorida. Larutan NaCl dalam air dan larutan HCl dalam air dapat menghantarkan listrik dan disebut dengan larutan elektrolit. Beberapa zat padat dan zat cair yang dilarutkan ke dalam air ternyata tidak menghantarkan listrik. Sebagai contoh ketika gula, urea, dan alkohol masing-masing dilarutkan ke dalam air. Larutan yang terbentuk tidak menghantarkan listrik dan disebut larutan nonelektrolit.



Gambar 2.3 (a) Pengujian terhadap larutan gula, (b) pengujian terhadap larutan garam dapur, dan (c) pengujian terhadap larutan asam cuka.

Svante Arrhenius pada tahun 1884 mengajukan teorinya, bahwa dalam larutan elektrolit yang berperan menghantarkan arus listrik adalah ion-ion (partikel-partikel bermuatan listrik) yang bergerak bebas di dalam cairan atau larutan. NaCl padat merupakan senyawa ion yang di dalamnya terdapat ion-ion Na^+ dan Cl^- . Namun demikian, NaCl padat tidak dapat menghantarkan listrik karena ion-ion Na^+ dan Cl^- terikat sangat rapat dalam kristal sehingga tidak bebas bergerak. Kondisi ini tidak terjadi pada NaCl cair. Dalam keadaan cair, jarak antar ion-ion Na^+ dan Cl^- sangat renggang sehingga ion-ion tersebut bebas bergerak untuk menghantarkan listrik.

Hal yang sama terjadi pada larutan NaCl (NaCl padat yang dilarutkan dalam air). Oleh karena pengaruh air, garam dapur (NaCl) akan terurai menjadi ion positif (kation) Na^+ dan ion negatif (anion) Cl^- yang bebas bergerak. Proses peruraian ini disebut dengan disosiasi.



Bagaimanakah dengan HCl yang merupakan senyawa kovalen?

Oleh karena HCl merupakan senyawa kovalen, maka tidak ada ion pada HCl, adanya adalah molekul-molekul HCl. Molekul-molekul ini meskipun bebas bergerak tetapi tidak dapat membawa muatan listrik karena bukan ion. HCl merupakan senyawa kovalen polar, yang berarti mempunyai kutub-kutub positif dan negatif akibat adanya perbedaan keelektronegatifan. Di dalam air, molekul HCl tersebut dapat terurai karena pengaruh air yang juga bersifat polar sehingga membentuk ion-ion H^+ dan Cl^- . Ion-ion dalam larutan HCl inilah yang berperan sebagai penghantar listrik. Proses peruraian ini disebut dengan ionisasi.



Ion-ion akan bergerak menuju ke elektroda negatif dan ion-ion negatif akan bergerak menuju ke elektroda positif dengan membawa muatan listrik. Peristiwa Bergeraknya ion negatif dan positif ke kutub elektroda ini dapat diperagakan dengan percobaan sederhana. Kertas saring yang dibasahi dengan larutan CuCrO_4 dijepit dengan penjepit buaya yang dihubungkan dengan sumber arus listrik. Kutub yang bermuatan positif akan berwarna kuning karena ion CrO_4^{2-} yang berwarna kuning berkumpul di kutub tersebut. Sedangkan kutub

negatif akan berwarna biru karena ion Cu^{2+} yang berwarna biru berkumpul di kutub tersebut.³⁹

Dari penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa larutan elektrolit dapat menghantarkan listrik karena di dalam larutan terkandung ion-ion yang bebas bergerak. Ion-ion tersebut berasal dari zat terlarut yang terurai menjadi ion-ion positif dan ion-ion negatif yang bebas bergerak untuk membawa muatan listrik. Zat terlarut dalam air yang menghasilkan larutan elektrolit dapat berasal dari senyawa ion (misalnya NaCl , KCl , Na_2SO_4 , dan CuCrO_4) atau senyawa kovalen polar (misalnya HCl , H_2SO_4 , dan HNO_3).

3. Larutan Elektrolit Kuat dan Elektrolit Lemah

Larutan elektrolit kuat sebagian besar atau seluruh molekulnya terurai menjadi ion, sedangkan dalam larutan elektrolit lemah, hanya sebagian kecil molekul yang mengion.⁴⁰

Tabel 2.1 Data Eksperimen Uji Daya Hantar Listrik Beberapa Larutan

No.	Larutan yang diuji	Rumus Kimia	Pengamatan	
			Nyala Lampu	Elektroda
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	Asam sulfat	H_2SO_4	Menyala terang	Ada gelembung gas
2.	Natrium hidroksida	NaOH	Menyala terang	Ada gelembung gas
3.	Asam cuka	CH_3COOH	Tidak menyala	Ada gelembung gas
4.	Amonium hidroksida	NH_4OH	Tidak menyala	Tidak ada gelembung
5.	Larutan gula	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$	Tidak menyala	Tidak ada gelembung

³⁹Unggul Sudarmo, *Kimia untuk SMA/MA kelas X*, (Jakarta: Erlangga, 2013), h. 144-145.

⁴⁰Michael Purba, *Kimia 1 untuk SMA/MA Kelas X*, (Jakarta: Erlangga, 2016), h. 205.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
6.	Larutan urea	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	Tidak menyala	Tidak ada gelembung
7.	Garam dapur	NaCl	Menyala terang	Ada gelembung gas

(Sumber: Budi Utami, dkk, 2009)

Dari data Tabel 2.1, tampak bahwa:

- a. Arus listrik yang melalui larutan asam sulfat, natrium hidroksida, dan garam dapur dapat menyebabkan lampu menyala terang dan timbul gas di sekitar elektoda. Hal ini menunjukkan bahwa larutan asam sulfat, natrium hidroksida, dan garam dapur memiliki daya hantar listrik yang baik.
- b. Arus listrik yang melalui larutan asam cuka dan amonium hidroksida menyebabkan lampu tidak menyala, tetapi pada elektroda timbul gas. Hal ini menunjukkan bahwa larutan asam cuka dan amonium hidroksida memiliki daya hantar listrik yang lemah.
- c. Arus listrik yang memiliki larutan gula dan larutan urea tidak mampu menyalakan lampu dan juga tidak timbul gas pada elektroda. Hal ini menunjukkan bahwa larutan gula dan larutan urea tidak dapat menghantarkan listrik.⁴¹

Pada pengujian larutan dengan alat uji elektrolit, ada tiga kemungkinan yang dapat diperoleh, yaitu:

⁴¹Budi Utami, dkk. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*, (Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 145.

- 1) Jika lampu menyala dan di sekitar elektroda timbul gelembung-gelembung gas, maka larutan yang diuji mempunyai daya hantar listrik yang baik dan disebut larutan elektrolit kuat.
- 2) Jika lampu tidak menyala atau menyala redup dan di sekitar elektroda timbul gelembung-gelembung gas, maka larutan yang diuji mempunyai daya hantar listrik yang lemah atau larutan elektrolit lemah.
- 3) Jika lampu tidak menyala dan disekitar elektroda tidak terdapat gelembung-gelembung gas, maka larutan yang diuji tidak menghantarkan listrik atau larutan nonelektrolit.

Tabel 2.2 Perbedaan Larutan Elektrolit Kuat, Elektrolit Lemah, dan Nonelektrolit

Jenis Larutan	Jenis Zat Terlarut	Tes Nyala Lampu	Tes Elektroda
Elektrolit kuat	Senyawa ion (lelehan dan larutan) dan senyawa kovalen polar (larutan), $\alpha = 1$	Terang	Terbentuk banyak gelembung gas
Elektrolit lemah	Senyawa kovalen polar yang terionisasi sebagian ($0 < \alpha < 1$)	Redup	Terbentuk sedikit gelembung gas
Nonelektrolit	Senyawa kovalen polar yang tidak terionisasi ($\alpha = 0$)	Tidak menyala	Tidak terbentuk gelembung gas

(Sumber: Michael Purba, 2006)

Banyak sedikitnya elektrolit yang mengion dinyatakan dengan derajat ionisasi atau derajat disosiasi (α), yaitu perbandingan antara jumlah zat yang mengion dengan jumlah zat yang dilarutkan.

$$\alpha = \frac{\text{banyaknya zat yang terionisasi}}{\text{banyaknya zat mula-mula}}$$

Jika semua zat yang dilarutkan mengion, maka derajat ionisasinya = 1; sebaliknya jika tidak ada yang mengion maka derajat ionisasinya = 0. Jadi, batas-batas nilai derajat ionisasi (α) adalah $0 \leq \alpha \leq 1$.

Zat elektrolit yang mempunyai derajat ionisasi besar (mendekati 1) disebut elektrolit kuat sedangkan yang derajat ionisasinya kecil (mendekati 0) disebut elektrolit lemah. Elektrolit kuat mempunyai daya hantar relatif baik meskipun konsentrasinya relatif kecil, sedangkan elektrolit lemah mempunyai daya hantar yang relatif buruk meskipun konsentrasinya relatif besar.⁴²

Daya hantar larutan elektrolit ditentukan oleh banyak sedikitnya ion yang terjadi oleh proses ionisasi. Makin banyak ion yang terdapat di dalam larutan, makin kuat daya hantar listriknya. Semua senyawa ion yang larut dalam air akan menjadi larutan elektrolit kuat karena terdisosiasi sempurna. Beberapa larutan senyawa kovalen termasuk larutan elektrolit kuat karena terionisasi dalam persentase yang besar, misalnya larutan HCl, larutan H₂SO₄, dan larutan HNO₃. Sedangkan beberapa senyawa kovalen lainnya, misalnya NH₃, CH₃COOH, dan H₃PO₄ di dalam larutan yang terionisasi sebagian, sehingga dikelompokkan sebagai larutan elektrolit lemah. Larutan senyawa kovalen dalam air yang tidak terionisasi merupakan larutan nonelektrolit, misalnya larutan alkohol (C₂H₅OH), larutan glukosa (C₆H₁₂O₆), dan larutan urea (CO(NH₂)₂).⁴³

⁴²Petrucci, dkk. *Kimia Dasar Prinsip-Prinsip dan Aplikasi Modern*, (Jakarta: Erlangga, 2008), h. 26.

⁴³Unggul Sudarmo, *Kimia untuk SMA/MA...*, h. 146.

E. Hasil Penelitian yang Relevan

Kajian pustaka ini akan dideskripsikan dengan beberapa penelitian yang ada relevansinya dengan judul skripsi yang diteliti diantaranya:

1. Menurut Enggar, menyatakan bahwa:

Tidak ada pengaruh signifikan model pembelajaran *project based learning* (PjBL) dan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) terhadap nilai prestasi belajar siswa aspek pengetahuan dan sikap namun pada aspek keterampilan model pembelajaran *project based learning* menghasilkan prestasi lebih tinggi dibandingkan dengan model *problem based learning*. Hasil yang diperoleh dibuktikan dari uji t-pihak kanan t-hitung prestasi belajar aspek pengetahuan (0,697) lebih kecil dari t-tabel (1,668) dan uji Kruskal-Wallis dengan signifikan aspek sikap (0,470) lebih besar dari α (0,05) sedangkan hasil dari uji t-pihak kanan harga t hitung prestasi belajar aspek keterampilan (2,615) lebih besar dari t-tabel (1,668).⁴⁴

2. Menurut Kiki Setiyandari, menyatakan bahwa:

Metode *project based learning* dapat meningkatkan keterampilan proses sains. Dengan rata-rata soal keterampilan proses sains *posttest* kelas kontrol 75,96 sedangkan kelas eksperimen 83,7. Keterampilan laboratorium kelas kontrol 67% sedangkan kelas eksperimen 71%. Kesimpulan dari penelitian dengan metode *project based learning* berbasis *chemoentrepreneurship* dapat meningkatkan keterampilan proses sains pada materi koloid siswa kelas XI SMA Negeri 1 Bergas tahun pelajaran 2014/2015.⁴⁵

3. Menurut Ardian Anugrah Ramadhan, menyatakan bahwa:

Keterlaksanaan model PjBL oleh guru dan siswa adalah baik. Data ini berdistribusi normal dan homogen, koefisien korelasi yang diperoleh yaitu sebesar 0,628, berarti hubungan antara keterlaksanaan model PjBL dengan keterampilan metakognitif pada tingkat berpikir kreatif siswa memiliki tingkat hubungan kuat. Di lihat dari t-hitung lebih besar dari t-

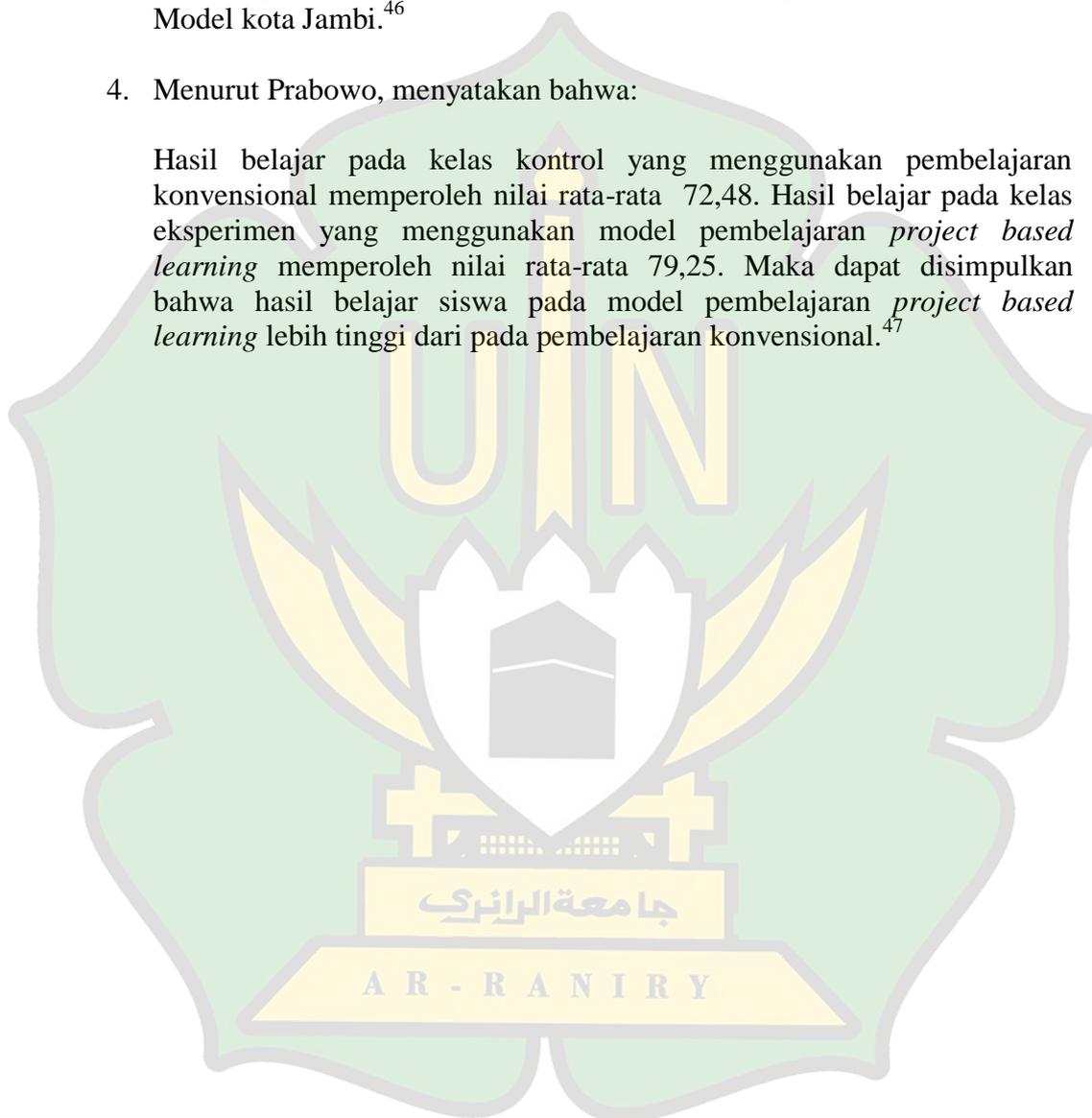
⁴⁴Enggar Desnylasari, dkk. "Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* dan *Problem Based Learning* pada Materi Termokimia terhadap Prestasi Belajar Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Karanganyar", *Jurnal Pendidikan Kimia Kimia (JPK)*, Vol. 5, No. 1, 2016, h. 134.

⁴⁵Kiki Setiyandari, "Penerapan Metode *Project Based Learning* Berbasis *Chemoentrepreneurship* pada Materi Koloid untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI. *Skripsi*. Semarang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Semarang, 2015, h. 89.

tabel ($5,294 < 2,037$) berarti keterlaksanaan model PjBL berpengaruh terhadap keterampilan metakognitif pada tingkat berpikir kreatif siswa. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan disimpulkan bahwa keterlaksanaan model PjBL berjalan dengan baik dan terdapat pengaruh antara keterlaksanaan model PjBL dengan keterampilan metakognitif pada tingkat berpikir kreatif siswa siswa dalam pembelajaran di MAN Model kota Jambi.⁴⁶

4. Menurut Prabowo, menyatakan bahwa:

Hasil belajar pada kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional memperoleh nilai rata-rata 72,48. Hasil belajar pada kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *project based learning* memperoleh nilai rata-rata 79,25. Maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa pada model pembelajaran *project based learning* lebih tinggi dari pada pembelajaran konvensional.⁴⁷



⁴⁶Ardian Anugrah Ramadhan, “Pengaruh Penerapan Model *Project Based Learning* (PjBL) terhadap Keterampilan Metakognitif pada Tingkat Berpikir Kreatif Siswa untuk Materi Hidrokarbon di Kelas XI MAN Model Kota Jambi”, *Artikel Ilmiah*, Jambi: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi, 2017, h. 1.

⁴⁷Candra Tri Prabowo, “Pengaruh Metode Pembelajaran *Project Based Learning* terhadap Prestasi Belajar Siswa Mata Pelajaran Las Lanjut Kelas XI Jurusan Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah Prambanan”, *Skripsi*, Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2015, h. 72.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian adalah suatu rencana (penelitian) tentang cara mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data secara sistematis dan terarah agar penelitian dapat dilaksanakan secara efisien dan efektif sesuai dengan tujuannya.⁴⁸ Adapun jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre-experimental*.

Desain *pre-experimental* belum merupakan eksperimen sungguh-sungguh karena masih terdapat variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap terbentuknya variabel dependen. Hasil eksperimen yang merupakan variabel dependen bukan semata-mata dipengaruhi oleh variabel independen. Hal ini terjadi karena tidak adanya variabel kontrol dan sampel tidak dipilih secara random.

Penelitian menggunakan *one-group pretest-posttest design*. *Pretest* diberikan sebelum adanya perlakuan dan *posttest* diberikan setelah adanya perlakuan. Dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan, desain ini dapat digambarkan dalam Tabel 3.1 sebagai berikut:

⁴⁸Bagja Waluya, *Sosiologi Menyelami Fenomena Sosial di Masyarakat*. (Bandung: Setia Purna Inves, 2007), h. 61.

Tabel 3.1 *One Group Pretest-Posttest Design*

<i>Pretest</i>	Perlakuan (<i>treatment</i>)	<i>Posttest</i>
O ₁	X	O ₂

(Sumber: Sugiyono, 2016)

Keterangan :

O₁ : nilai *pretest* (sebelum diberi perlakuan)

X : perlakuan (*treatment*)

O₂ : nilai *posttest* (setelah diberi perlakuan)⁴⁹

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya, sedangkan populasi juga dapat diartikan sebagai keseluruhan objek penelitian. Adapun yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah semua peserta didik kelas X di SMA Negeri 1 Baitussalam tahun ajaran 2018/2019.

2. Sampel Penelitian

Menurut Arikunto dalam Waluya mengatakan bahwa sampel adalah bagian dari jumlah populasi yang diteliti sehingga hasil penelitian bisa digeneralisasikan, generalisasi hasil penelitian oleh sampel berlaku juga bagi populasi penelitian tersebut.⁵⁰ Sampel dari penelitian ini adalah siswa kelas X MIA². Penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu teknik

⁴⁹Sugiyono, *Metode Penelitian Metode Penelitian pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. (Bandung : Alfabeta, 2018). h. 111.

⁵⁰Asep Saepul Hamdi dan E. Bahruddin, *Metode Penelitian Kuantitatif ...*, h. 38.

pengambilan sampel penelitian berdasarkan karakteristik yang sudah ditentukan atau diinginkan oleh peneliti.⁵¹

C. Instrumen Pengumpulan Data

a. Tes Keterampilan Proses Sains

Tes adalah cara atau prosedur dalam rangka pengukuran dan penilaian di bidang pendidikan, yang berbentuk pemberian tugas atau serangkaian tugas baik berupa pertanyaan-pertanyaan atau perintah-perintah (yang harus di kerjakan) oleh siswa sehingga dapat dihasilkan nilai yang melambangkan tingkah laku atau prestasi. Tes yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Bentuk tes tulis yang digunakan adalah tipe esai. Tes yang digunakan berupa tes keterampilan proses sains yang mencakup indikator observasi, klasifikasi, interpretasi data, prediksi, mengajukan pertanyaan, membuat hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep dan mengkomunikasikan.

b. Lembar Observasi

Observasi adalah proses penghimpunan data yang dilakukan dengan cara pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap suatu gejala yang sedang diteliti.⁵² Observasi dilakukan dengan mengamati keterampilan proses sains siswa selama proses belajar mengajar berlangsung. Selama proses belajar mengajar observer mengisi lembar observasi keterampilan proses sains siswa. Pengisian

⁵¹Farthnur Sani K., *Metodologi Penelitian Farmasi Komunitas dan Eksperimental*, (Yogyakarta: Deepublish, 2014), h. 44.

⁵²Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Rajawali Press, 2013), h. 67-76.

lembar observasi dilakukan dengan cara memberi angka (skor) 0-4 pada kolom penilaian sesuai dengan hasil observasi berdasarkan rubrik penilaian aspek keterampilan proses sains sesuai dengan gambaran yang diamati.

c. Angket

Angket digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap kegiatan pembelajaran dengan menerapkan model *project based learning* pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit, dalam penelitian ini berupa lembar pernyataan yang terdiri dari 10 pernyataan. Angket diberikan setelah semua kegiatan belajar mengajar dan evaluasi dilakukan. Jenis angket dalam penelitian ini adalah angket tertutup (angket berstruktur), yaitu angket yang disajikan dalam bentuk sedemikian rupa sehingga responden diminta untuk memilih satu jawaban sesuai dengan karakteristik dirinya dengan cara memberikan tanda silang atau *checklist*.⁵³

d. Validitas Instrumen

Validitas merupakan ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan suatu instrumen. Uji validitas instrumen dilakukan untuk menunjukkan keabsahan dari instrumen yang akan dipakai pada penelitian. Untuk menghitung validitas instrumen yaitu dengan cara menghitung koefisien validitas menggunakan rumus korelasi *product moment*.⁵⁴

$$r_{xy} = \frac{n \cdot \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{n \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

⁵³Sugiyono, *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfa Beta, 2010), h. 139.

⁵⁴Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2017), h. 87.

Keterangan :

r_{xy} : Koefisien antara variabel x dan variabel y
 x : Skor tiap item dari responden uji coba variabel x
 y : Skor tiap item dari responden uji coba variabel y
 n : Jumlah responden

Valid atau tidaknya butir soal dapat diketahui dengan membandingkan r_{xy} dengan r_{tabel} dengan produk moment dengan $\alpha = 0,05$. Perhitungan validitas soal dalam penelitian ini menggunakan program SPSS 21.0. Hasil uji validitas instrumen tes dapat dilihat pada Tabel 3.2 di bawah ini:

Tabel 3.2 Hasil Uji Validitas Instrumen

Statistik	
Jumlah soal	15
Jumlah siswa	20
Nomor soal valid	1,3,4,8,10,11,12,13,14,15
Jumlah soal valid	10

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2019)

e. Reliabilitas Instrumen

Uji reliabilitas memiliki pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengambil data penelitian.⁵⁵ Menurut Margono, perhitungan reliabilitas dibutuhkan karena dalam menghitung reliabilitas terdapat tiga aspek penting dari sebuah instrumen, yaitu kemantapan, ketepatan dan homogenitas. Oleh karena itu, instrumen yang direliabelkan menghasilkan data yang dapat dipercaya. Dikarenakan bentuk instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal uraian, rumus yang digunakan adalah rumus *alpha cronbach*,⁵⁶ sebagai berikut:

⁵⁵Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, (Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2006), h.178.

⁵⁶Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi...*, h. 122.

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[\frac{1 - \sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan :

- r_{11} : reliabilitas yang dicari
 n : jumlah soal
 $\sum \sigma_b^2$: jumlah varian skor tiap-tiap item
 σ_t^2 : varian total

Adapun kriteria acuan untuk reliabilitas butir soal dapat dilihat pada Tabel

3.3 di bawah ini:

Tabel 3.3 Kriteria Reliabilitas Butir Soal

No.	Rentang	Kriteria
1.	0,80-1,00	Sangat tinggi
2.	0,60-0,80	Tinggi
3.	0,40-0,60	Sedang
4.	0,20-0,30	Rendah
5.	-1,00-0,20	Sangat rendah

(Sumber: Arikunto, 2006)

Perhitungan uji reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan bantuan program SPSS 21.0. Hasil uji reliabilitas instrumen tes dapat dilihat pada Tabel

3.4 di bawah ini:

Tabel 3.4 Hasil Uji Reliabilitas

Statistik	
r_{hitung}	0,717
Kesimpulan	Tingkat reliabilitas tinggi

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2019)

D. Teknik Pengumpulan Data

1. Tes Keterampilan Proses Sains

Metode tes digunakan untuk mengetahui pencapaian siswa dalam aspek kognitif dan psikomotorik. Pada aspek kognitif bentuk tes yang digunakan dalam

penelitian ini adalah tes dalam bentuk soal esai. Pada aspek psikomotor, bentuk tes yang digunakan berupa tes unjuk kerja.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian yaitu tes tertulis. Tes tertulis yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Bentuk tes tulis yang digunakan adalah tipe esai berbasis pendekatan keterampilan proses dengan mencakup indikator observasi, klasifikasi, interpretasi data, prediksi, mengajukan pertanyaan, membuat hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep dan mengkomunikasikan. Tes esai memiliki beberapa kelebihan, yakni tes esai dapat digunakan untuk menilai hal-hal yang berkaitan erat dengan beberapa butir berikut.⁵⁷

- a. Mengukur proses mental para siswa dalam menuangkan ide dalam jawaban item secara tepat.
- b. Mengukur kemampuan siswa dalam menjawab melalui kata dan bahasa mereka sendiri.
- c. Mendorong siswa untuk mempelajari, menyusun, merangkai dan menyatakan pemikiran siswa secara aktif.
- d. Mendorong siswa untuk berani mengemukakan pendapat serta menyusun dalam bentuk kalimat mereka sendiri.
- e. Mengetahui seberapa jauh siswa telah memahami dan mendalami suatu permasalahan atas dasar pengetahuan yang diajarkan didalam kelas.

⁵⁷Sukardi, *Evaluasi Pendidikan Prinsip & Operasionalnya*, Cet. 6, (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), h. 101.

Desain pembelajaran kisi-kisi instrumen penelitian dapat dilihat pada

Tabel 3.5 berikut ini:⁵⁸

Tabel 3.5 Kisi-Kisi Instrumen Soal Keterampilan Proses Sains

Indikator KPS	Sub Indikator	No. Soal	Valid/Tidak Valid
(1)	(2)	(3)	(4)
Observasi	Membedakan suatu senyawa yang dapat menghantarkan listrik dalam suatu larutan	4	Valid
Klasifikasi	Mengklasifikasikan larutan berdasarkan jenisnya	1	Valid
	Mengklasifikasikan sifat hantaran listrik berdasarkan jenisnya	2	Tidak Valid
	Mengklasifikasikan larutan berdasarkan daya hantar listriknya	5	Tidak Valid
Interpretasi data	Menyimpulkan sifat larutan berdasarkan data	3	Valid
Memprediksi	Memprediksikan larutan berdasarkan jenisnya	9	Tidak Valid
	Meramalkan macam-macam larutan berdasarkan sifatnya	14	Valid
Mengajukan pertanyaan	Mengajukan pertanyaan tentang indikator	13	Valid
Membuat Hipotesis	Menentukan hipotesis dari permasalahan	10	Valid

⁵⁸Wulan Susanti, "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Laju Reaksi", *skripsi*, (Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, 2011), h. 34.

(1)	(2)	(3)	(4)
Merencanakan Percobaan	Menjelaskan langkah kerja dari percobaan uji larutan elektrolit dan nonelektrolit	7	Tidak Valid
	Menyebutkan alat dan bahan pada percobaan larutan elektrolit dan nonelektrolit	11	Valid
Menggunakan Alat Dan Bahan	Menjelaskan cara penggunaan bahan dalam percobaan uji larutan elektrolit dan nonelektrolit	12	Valid
Menerapkan Konsep	Menjelaskan pengaruh larutan elektrolit di alam sekitar	6	Tidak Valid
	Menjelaskan penerapan konsep larutan elektrolit dan nonelektrolit dalam kehidupan sehari-hari	8	Valid
Mengkomunikasikan	Menuliskan teori Svante Arhenius mengenai senyawa ion dan senyawa kovalen	15	Valid

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2019)

2. Observasi

Observasi dilakukan untuk mengadakan pencatatan mengenai aktivitas siswa pada proses belajar mengajar dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses sains pada pembelajaran di kelas, data yang diperoleh dari hasil observasi bertujuan untuk mengetahui aktivitas siswa dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses sains yang mencakup indikator observasi, klasifikasi, interpretasi data, prediksi, mengajukan pertanyaan, membuat hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep dan mengkomunikasikan.

3. Angket

Angket adalah teknik pengumpulan data dengan menyerahkan atau mengirimkan daftar pernyataan untuk diisi oleh responden.⁵⁹ Angket digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap kegiatan pembelajaran dengan penerapan model *project based learning*. Angket diberikan setelah semua kegiatan pembelajaran dilakukan. Adapun jenis angket dalam penelitian ini adalah angket tertutup (angket berstruktur), yaitu angket yang disajikan dalam bentuk sedemikian rupa sehingga responden diminta untuk memilih satu jawaban yang sesuai dengan karakteristik dirinya dengan cara memberikan tanda silang atau *checklist*.

E. Teknik Analisis Data

1. Evaluasi Hasil Keterampilan Proses Sains Siswa

Tes hasil keterampilan proses sains digunakan untuk melihat hasil keterampilan proses sains siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit, yang dilaksanakan sebelum dan setelah proses pembelajaran dengan menggunakan model *project based learning*. Data tersebut dianalisis menggunakan program SPSS versi 21.0. Adapun teknik analisis data keterampilan proses sains siswa pada penelitian ini adalah dengan menggunakan uji *N-Gain* dan uji hipotesis (uji t). Uji *N-Gain* digunakan untuk melihat peningkatan hasil belajar siswa terhadap materi larutan elektrolit dan nonelektrolit, setelah dibelajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning*. Uji *N-Gain* ini dilakukan dengan mengukur selisih antara nilai *pretest* dan *posttest*, sedangkan uji

⁵⁹ Mahmud, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Pustaka Setia, 2011), h. 177.

t digunakan untuk menjawab hipotesis yang dapat dilihat pada bab I sub bab hipotesis penelitian.

a. Uji *N-Gain*

Gain adalah selisih antara nilai *pretes* dan *posttest*. *Gain* menunjukkan peningkatan pemahaman atau penguasaan konsep siswa setelah pembelajaran dilakukan guru. Peningkatan pemahaman konsep diperoleh dari *N-Gain* dengan rumus sebagai berikut.⁶⁰

$$N - Gain (g) = \frac{\text{nilai tes akhir} - \text{nilai awal}}{\text{nilai maksimum} - \text{nilai awal}}$$

Hasil perhitungan uji *N-Gain* kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi pada Tabel 3.6 sebagai berikut:

Tabel 3.6 Kategori *Gain* Ternormalisasi

Besarnya <i>Gain</i>	Interpretasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

(Sumber: Meizer, 2008)

b. Uji Hipotesis (Uji t)

Setelah uji *N-Gain* dilakukan, dilanjutkan dengan melakukan uji hipotesis (uji t). Sebelum uji t dilakukan terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis data yakni dengan uji normalitas dan homogenitas. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel yang digunakan berasal dari populasi yang terdistribusi normal atau tidak. Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Data yang

⁶⁰ Rila Suryani, "Pengaruh Penggunaan Media Interaktif terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Asam Basa di MAN 1 Meulaboh Aceh Barat". *Skripsi*. Banda Aceh: UIN Ar-Raniry Banda Aceh, 2017, h. 38-39.

digunakan dalam uji homogenitas ini adalah data *pretest* dan *posttest*. Adapun teknik uji prasyarat analisis data tersebut adalah sebagai berikut:

1) Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan pengujian bahwa data yang diperoleh merupakan data dari populasi yang terdistribusi normal. Uji normalitas ini dilakukan dengan menggunakan uji *one sample kolmogorov-smirnov* dengan bantuan program SPSS versi 21.0. Bentuk hipotesis untuk uji normalitas adalah sebagai berikut:

H_0 : data berasal dari populasi yang terdistribusi normal

H_a : data tidak berasal dari populasi yang terdistribusi normal

Kriteria pengambilan keputusan hipotesis berdasarkan *P-Value* atau *significanse (sig)* adalah sebagai berikut:

Jika $sig < 0,05$ maka H_0 ditolak atau data tidak berdistribusi normal.

Jika $sig \geq 0,05$ maka H_0 diterima atau data berdistribusi normal.⁶¹

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Uji homogenitas dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji F atau *levene satatistic* dengan bantuan program komputer SPSS versi 21.0. Bentuk hipotesis untuk uji homogenitas adalah sebagai berikut:

H_0 : kelompok data memiliki varian yang sama (homogen)

H_a : kelompok data tidak memiliki varian yang sama (tidak homogen)⁶²

⁶¹Stanislaus S. Uyanto, *Pedoman Analisis Data dengan SPSS*. (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2009). h. 40.

Kriteria untuk menolak atau tidak menolak H_0 berdasarkan p -value atau *significance* (*Sig*) adalah sebagai berikut:

Jika $Sig < 0,05$, maka H_0 ditolak atau data tidak homogen

Jika $Sig \geq 0,05$, maka H_0 diterima atau data homogen

3) Uji t

Setelah uji prasyarat terpenuhi, maka data yang diperoleh pada penelitian kemudian dianalisis dengan menggunakan uji hipotesis (uji t). Adapun rumusan masalah hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

H_a : Terdapat pengaruh model pembelajaran *project based learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit di SMA Negeri 1 Baitussalam.

H_0 : Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran *project based learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit di SMA Negeri 1 Baitussalam.

Menurut Sudjana bahwa “kriteria pengujian yang berlaku adalah H_a diterima jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan derajat kebebasan (dk) = $(n-1)$ dan taraf signifikan $5\% = 0,05$, begitu juga $1\% = 0,01$ ”. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Suharsimi Arikunto digunakan rumus:

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

⁶² Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. (Bandung : Alfabeta, 2010). h. 140.

Keterangan:

t = Nilai yang dihitung
 Md = Mean dari perbedaan tes awal dan tes akhir keterampilan proses sains
 $\sum X^2d$ = Jumlah kuadrat deviasi
 N = Banyak data⁶³

Dimana:

$$Md = \frac{\sum d}{n} \text{ dan } \sum X^2d = \sum d^2 - \frac{\sum d^2}{n}$$

Dengan keterangan sebagai berikut:⁶⁴

Md = Mean dari perbedaan tes awal dan tes akhir keterampilan proses sains
 $\sum X^2d$ = Jumlah kuadrat deviasi
 d = Gain (selisih) skor tes akhir keterampilan proses sains terhadap tes awal keterampilan proses sains setiap subjek
 n = Subjek pada sampel

Setelah mendapatkan nilai t_{hitung} maka langkah berikutnya adalah menguji dengan membandingkan nilai t_{hitung} dan t_{tabel} dengan taraf signifikansinya adalah 0,05 dengan kriteria sebagai berikut:

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak.

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima.

Uji kesamaan rata-rata (*t-test*) ini juga dapat ditentukan dengan menggunakan uji *t paired* atau *paired t test*. Uji *t paired* digunakan untuk membandingkan adakah perbedaan mean atau rata-rata dari dua kelompok yang berpasangan yaitu dengan subjek atau sampel yang sama. Pada pengujian hipotesis, kriteria untuk menolak atau tidak menolak H_0 berdasarkan *p-value* atau *significance (sig)* adalah sebagai berikut:

⁶³ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), h. 306.

⁶⁴ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2002, h. 276.

Jika $Sig (2-tailed) > \alpha$, maka H_0 diterima

Jika $Sig (2-tailed) < \alpha$, maka H_0 ditolak.⁶⁵

2. Analisis Aktivitas Keterampilan Proses Sains Siswa

Setiap aspek keterampilan proses sains diukur dengan menggunakan jumlah butir soal tiap aspek keterampilan proses sains. Untuk mengetahui persentase ketercapaian kemampuan keterampilan proses sains, digunakan rumus sebagai berikut:⁶⁶

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{Jumlah skor seluruh siswa}}{\text{Jumlah Siswa}}$$

$$\text{Persentase (\%)} = \text{rata-rata nilai KPS} \times \frac{100\%}{\text{nilai maksimum}}$$

Jumlah frekuensi dan persentase tersebut akan menunjukkan secara kuantitatif penilaian keterampilan proses sains yang telah dimiliki siswa dalam bentuk persentasenya. Persentase keterampilan proses sains dikelompokkan dalam lima kategori. Kategori keterampilan proses sains dapat dilihat pada Tabel 3.7 berikut.⁶⁷

Tabel 3.7 Kategori Keterampilan Proses Sains

Kategori	Persentase
Sangat Tinggi	90%-100%
Tinggi	75%-89%
Sedang	55%-74%
Rendah	31%-54%
Sangat Rendah	<30%

(Sumber: Sudijono, 2013)

⁶⁵ Trihendradi, Langkah Mudah Melakukan Analisis Statistik Menggunakan SPSS 19, (Yogyakarta: Andi Offset, 2011), h. 101.

⁶⁶ Dede Ardiansyah, "Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Asam Basa Menggunakan Model Pembelajaran *Guided Inquiry*", skripsi, (Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, 2014), h. 47.

⁶⁷ Wulan Susanti, "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa...", h. 44.

3. Respon siswa

Respon siswa digunakan untuk mengukur pendapat siswa terhadap ketertarikan, perasaan senang, dorongan belajar serta kemudahan dalam memahami pelajaran dan juga cara guru mengajar serta pendekatan pembelajaran yang digunakan. Angket untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran *project based learning* untuk melatih keterampilan proses sains. Angket yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk skala likert.⁶⁸ Dimana pada skala ini siswa memberikan respon terhadap pernyataan-pernyataan respon dengan memilih:

SS	: Sangat setuju	: 4
S	: Setuju	: 3
TS	: Tidak setuju	: 2
STS	: Sangat tidak setuju	: 1

Tabel 3.8 Kategori Respon Siswa

Kategori	Persentase
Sangat setuju	76% - 100%
Setuju	51% - 75%
Tidak setuju	26% - 50%
Sangat tidak setuju	0% - 25%

(Sumber: Ade Candra, 2017)

Analisis persentase respon siswa dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

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

Keterangan:

P = angka persentase yang dicari

F = jumlah frekuensi siswa yang menjawab benar

N = jumlah siswa seluruhnya

⁶⁸Rini Agustina dan Ade Chandra, "Analisis Implementasi Game Edukasi *The Hero Diponegoro* Guna Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di MTS Attaroqie Malang", *Jurnal Teknologi Informasi*, Vol.8 No.1, Maret 2017, h.24-31.

Rumus diatas digunakan untuk menentukan persentase ketercapaian ketuntasan keterampilan proses sains. Data respon siswa diperoleh dari angket yang diedarkan kepada seluruh siswa setelah proses pembelajaran selesai. Tujuannya untuk mengetahui bagaimana respon siswa terhadap penggunaan model pembelajaran *project based learning* dalam proses pembelajaran.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Penyajian Data

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Baitussalam yang beralamat di jalan Lambaro Angan, desa Klieng Cot Aron, Kecamatan Baitussalam, Kabupaten Aceh Besar. Penelitian di SMA Negeri 1 Baitussalam berlangsung pada tanggal 14 s/d 21 Januari 2019. Peneliti terlebih dahulu mempersiapkan instrumen penelitian berupa soal *pretest-posttest* berbasis keterampilan proses sains yang telah divalidasi oleh 3 dosen ahli materi dan seorang guru kimia di sekolah SMA Negeri 1 Baitussalam, instrumen lembar observasi aktivitas keterampilan proses sains yang telah divalidasi oleh 2 dosen ahli evaluasi dan instrumen lembar pernyataan angket yang telah divalidasi oleh 5 dosen ahli bahasa.

a. Data Nilai *Pretest* Dan *Posttest* Keterampilan Proses Sains

Soal *pretest* diberikan untuk mengetahui pemahaman dasar siswa sebelum diberikan perlakuan dan perangkat pembelajaran termasuk di dalamnya rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), dan lembar kerja peserta didik (LKPD) yang telah disesuaikan dengan model *project based learning*. Sedangkan pemberian soal *posttest* bertujuan untuk mengetahui hasil keterampilan proses sains siswa setelah adanya perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model *project based learning*.

Siswa menjawab soal keterampilan proses sains *pretest* sebanyak 10 butir soal berupa soal esai dalam waktu 30 menit sebelum dilakukannya pembelajaran

dengan model *project based learning*. Kemudian setelah dilakukan proses pembelajaran, diakhir proses pembelajaran tersebut diberikan soal *posttest* sebanyak 10 butir soal esai dalam waktu 30 menit. Adapun data *pretest* dan *posttest* yang diperoleh dari hasil penelitian dapat dilihat pada pada Tabel 4.1 berikut ini:

Tabel 4.1 Daftar Nilai *Pretest* dan *Posttest* Keterampilan Proses Sains Siswa

No	Inisial Siswa	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>
1	AZ	27,5	86,5
2	AK	36	67
3	AMZ	30	69,5
4	AF	18,5	74
5	CIN	24	74,5
6	ED	25	74,5
7	FD	24	75
8	IN	25	75
9	KM	24	75,5
10	MF	16,5	80
11	MS	51,5	80
12	MJ	30,5	82,5
13	MRY	35	82,5
14	NA	21,5	85
15	NAD	24,5	85
16	RW	51,5	87,5
17	RJ	40	88
18	RA	35	90
19	SUH	27,5	92
20	ER	24,5	95
21	MAW	42,5	96
22	MNZ	18	97
23	PA	48,5	97
24	ID	50	97
	Jumlah	751	2006
	Rata-rata	31,29	83,58

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

Berdasarkan Tabel 4.1 di atas, menunjukkan bahwa nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* yaitu 31,29 dan 83,58.

b. Data Observasi Aktivitas Keterampilan Proses Sains Siswa

Data observasi keterampilan proses sains selama proses pembelajaran berlangsung dapat dilihat pada Tabel 4.2 di bawah ini:

Tabel 4.2 Data Observasi Keterampilan Proses Sains

No	Kategori Pengamatan	Rata-rata KPS Siswa Pertemuan 1		Rata-rata KPS Siswa Pertemuan 2	
		P1	P2	P1	P2
1	Mengobservasi	3	2,83	3,75	3,67
2	Mengajukan Pertanyaan	3	2,7	3,25	3,42
3	Membuat Hipotesis	1	1,58	2,75	3
4	Merencanakan Percobaan	3	2,25	2,67	3,1
5	Menggunakan Alat dan Bahan	2	2,58	2,83	3,17
6	Menerapkan Konsep	2	1,92	2,58	2,83
7	Mengklasifikasi	4	2,33	2,92	3,75
8	Memprediksi	3	2,42	2,92	2,42
9	Interpretasi Data	1	1,92	3,58	3,5
10	Mengkomunikasi	4	2,33	3,5	3,25

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

Keterangan:

P1 = Pengamat 1

P2 = Pengamat 2

c. Data Respon Siswa

Data respon siswa diperoleh dari pengisian angket oleh siswa terhadap pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut ini:

Tabel 4.3 Data Respon Siswa terhadap Pembelajaran menggunakan Model *Project Based Learning* pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit

No	Pernyataan	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1.	Guru mengajar materi larutan elektrolit dan nonelektrolit menggunakan model <i>project based learning</i> dengan proses pembelajaran yang menyenangkan	9	15	0	0

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
2.	Dengan penggunaan model <i>project based learning</i> , saya lebih mudah memahami pembelajaran kimia khususnya materi larutan elektrolit dan nonelektrolit	11	13	0	0
3.	Dengan model pembelajaran <i>project based learning</i> saya lebih aktif dalam menyelesaikan proyek dari materi larutan elektrolit dan nonelektrolit	11	13	0	0
4.	Penggunaan model <i>project based learning</i> dapat meningkatkan minat belajar saya	10	14	0	0
5.	Dengan model pembelajaran <i>project based learning</i> membuat saya lebih mandiri dalam menyelesaikan proyek	8	16	0	0
6.	Penggunaan model <i>project based learning</i> dapat meningkatkan keterampilan proses sains saya	10	13	1	0
7.	Penggunaan model <i>project based learning</i> dapat membuat saya lebih bertanggung jawab dalam menyelesaikan tugas proyek	8	14	2	0
8.	Bahan-bahan yang digunakan untuk menguji sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit mudah didapatkan dalam lingkungan sehari-hari	14	10	0	0
9.	Alat-alat yang digunakan dalam merangkai alat uji elektrolit dan nonelektrolit aman digunakan	15	9	0	0
10.	Model <i>project based learning</i> cocok diterapkan dalam pembelajaran yang berbasis praktikum seperti pada materi uji larutan elektrolit dan nonelektrolit	12	12	0	0

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

2. Pengolahan Data

a. Hasil Tes Keterampilan Proses Sains

Setelah data *pretest* dan *posttest* keterampilan proses sains diperoleh, untuk melihat pencapaian hasil keterampilan proses sains pada penelitian ini dilakukan analisis dengan uji *N-Gain* dan uji hipotesis (uji t).

a. Uji *N-Gain*

Uji *N-Gain* bertujuan untuk mengukur selisih atau peningkatan antara nilai *pretest* dan *posttest*. Perhitungan *N-Gain* dihitung dengan rumus:

$$N - Gain (g) = \frac{\text{nilai tes akhir} - \text{nilai awal}}{\text{nilai maksimum} - \text{nilai awal}}$$

Kategori *gain* tinggi bernilai $> 0,7$, kategori *gain* sedang bernilai antara $0,3-0,7$, dan kategori *gain* rendah bernilai $\leq 0,3$. Data perolehan nilai *N-Gain* dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.4 Data Hasil Perhitungan *N-Gain*

No	Inisial Siswa	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>	Kategori
1	AZ	27,5	86,5	0,8	Tinggi
2	AK	36	67	0,5	Sedang
3	AMZ	30	69,5	0,6	Sedang
4	AF	18,5	74	0,7	Sedang
5	CIN	24	74,5	0,7	Sedang
6	ED	25	74,5	0,7	Sedang
7	FD	24	75	0,7	Sedang
8	IN	25	75	0,7	Sedang
9	KM	24	75,5	0,7	Sedang
10	MF	16,5	80	0,8	Tinggi
11	MS	51,5	80	0,6	Sedang
12	MJ	30,5	82,5	0,7	Sedang
13	MRY	35	82,5	0,7	Sedang
14	NA	21,5	85	0,8	Tinggi
15	NAD	24,5	85	0,8	Tinggi
16	RW	51,5	87,5	0,7	Sedang
17	RJ	40	88	0,8	Tinggi
18	RA	35	90	0,8	Tinggi
19	SUH	27,5	92	0,9	Tinggi
20	ER	24,5	95	0,9	Tinggi
21	MAW	42,5	96	0,9	Tinggi
22	MNZ	18	97	0,9	Tinggi
23	PA	48,5	97	0,9	Tinggi
24	ID	50	97	0,9	Tinggi
Rata-rata		31,29	83,58	0,76	

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

Berdasarkan Tabel 4.4, dapat dilihat perolehan nilai *pretest* siswa yaitu rentangan 16,5 – 51,5, dengan rincian 16,5 adalah perolehan nilai *pretest* terendah dan 51,5 adalah perolehan nilai tertinggi *pretest* dengan nilai rata-rata *pretest* adalah 31,29. Sedangkan untuk perolehan nilai *posttest* siswa adalah rentangan 67 -97, dengan rincian 67 adalah nilai terendah *posttest* dan 97 adalah nilai tertinggi *posttest*, dengan nilai rata-rata 83,58. Data perolehan nilai *gain* terendah yaitu 0,5 dan yang tertinggi 0,9, dengan perolehan nilai rata-rata *N-Gain* adalah 0,76. Berdasarkan kriteria *N-Gain*, maka nilai rata-rata *N-Gain* $0,76 > 0,7$ dapat dikategorikan tinggi.

b. Uji Hipotesis (Uji t)

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis perlu dilakukan uji prasyarat analisis terlebih dahulu terhadap data hasil penelitian, seperti uji normalitas dan homogenitas. Beberapa prasyarat yang harus dipenuhi adalah sebagai berikut:

a) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui bahwa data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Data yang diuji adalah data *pretest* dan data *posttest*. Uji normalitas data menggunakan program SPSS 21.0 yaitu *one-sample kolmogorov-smirnov test* dengan taraf signifikan 0,05. Kriteria pengambilan keputusan yaitu jika nilai signifikan yang diperoleh $\geq 0,05$ maka H_0 diterima, jika nilai signifikan $< 0,05$ maka H_0 ditolak.

Tampilan hasil uji normalitas dengan uji *one-sample kolmogorov-smirnov* menggunakan SPSS versi 21.0 dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas

<i>One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test</i>			
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
<i>N</i>		24	24
<i>Normal Parameters^a</i>	<i>Mean</i>	31,2917	83,5833
	<i>Std. Deviation</i>	10,89667	9,21915
<i>Most Extreme Differences</i>	<i>Absolute</i>	0,178	0,143
	<i>Positive</i>	0,178	0,143
	<i>Negative</i>	-0,110	-0,101
<i>Kolmogorov-Smirnov Z</i>		0,871	0,701
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>		0,434	0,710

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2019)

Berdasarkan Tabel 4.5 di atas, uji normalitas menggunakan *one-sample kolmogorov-smirnov test* diperoleh nilai signifikan *pretest* $0,434 > 0,05$ dan nilai signifikan *posttest* $0,710 > 0,05$ maka kriteria keputusannya yaitu H_0 diterima dan H_a ditolak. Kesimpulan dari data tersebut adalah data *pre-test* dan *post-test* berasal dari data berdistribusi normal.

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui sampel dari populasi yang homogen atau tidak. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji F atau *levenestatic* dengan bantuan program SPSS 21.0 dengan taraf signifikan 0,05. Pengujian homogenitas tersebut menggunakan data *pre-test* dan *post-test*.

Uji homogenitas dengan menggunakan program SPSS 21.0 yaitu dengan uji *homogeneity of variance test* pada *One-Way Anova*. Keputusan diambil berdasarkan kriteria pengambilan keputusan yaitu jika nilai signifikan $\geq 0,05$ maka H_0 diterima yaitu data homogen, jika nilai signifikan $< 0,05$ maka H_0

ditolak yaitu data tidak homogen. Tampilan hasil uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut:

Tabel 4.6 Hasil Uji Homogenitas Data *Pre-test* dan *Post-test*

<i>Test of Homogeneity of Variances</i>			
Nilai			
<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	<i>Sig.</i>
0.704	1	46	0,406

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2019)

Berdasarkan Tabel 4.6 di atas dapat dilihat bahwa nilai signifikan yang diperoleh adalah $0,406 > 0,05$ maka dapat diputuskan bahwa H_0 diterima dan H_a ditolak. Kesimpulannya adalah kelompok data memiliki varian yang sama (homogen).

c) Uji t

Setelah uji prasyarat terpenuhi, data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan uji hipotesis (uji t).

Dimana:

H_a : Terdapat pengaruh model pembelajaran *project based learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit di SMA Negeri 1 Baitussalam.

H_0 : Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran *project based learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit di SMA Negeri 1 Baitussalam.

Untuk menguji perbedaan signifikan terhadap nilai *pretest* keterampilan proses sains dan nilai *posttest* keterampilan proses sains siswa maka dapat juga menggunakan teknik *paired samples test* untuk membandingkan rata-rata dua data

yang tidak berhubungan satu sama lain dalam satu sampel. Data yang dimaksud peneliti disini yaitu data nilai keterampilan proses sains *pretest* dan *posttest*. Pengujian data tersebut berdasarkan pada kriteria pengujian yaitu, H_0 diterima jika nilai signifikan $> 0,05$, H_0 ditolak jika nilai signifikansi $< 0,05$. Adapun hasil uji *t paired* yang diperoleh dengan menggunakan program SPSS 21.0 dapat disajikan dalam Tabel 4.7 di bawah ini:

Tabel 4.7 Hasil Uji *t Paired Sample Test*

		<i>Paired Samples Test</i>					t	df	Sig. (2-tailed)
		<i>Paired Differences</i>							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	<i>Pre test - Posttest</i>	-52,2917	11,6609	2,3803	-57,2156	-47,3677	-21,969	23	.000

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2019)

Berdasarkan Tabel 4.7 hasil *paired samples test* dengan SPSS 21.0 diperoleh hasil yakni nilai signifikan sebesar $0,000 < 0,05$. Dengan demikian, berdasarkan kriteria pengujian maka H_0 ditolak dan H_a diterima pada taraf signifikan = $0,05$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa “Model pembelajaran *project based learning* berpengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit di SMA Negeri 1 Baitussalam”.

Kemudian berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan secara manual maka diperoleh $t_{hitung} = 4,687$. Harga t_{tabel} dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$, taraf

kepercayaan 0,95 dan derajat kebebasan (dk) = 23, maka dari tabel distribusi frekuensi diperoleh $t(0,95)(23) = 1,714$. Karena hasil perhitungan diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $4,687 > 1,714$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa “terdapat pengaruh model pembelajaran *project based learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit di SMA Negeri 1 Baitussalam” (terlampir pada lampiran 16).

b. Aktivitas Keterampilan Proses Sains Siswa

Kegiatan pengamatan aktivitas siswa dilakukan pada saat pembelajaran berlangsung. Pengamatan ini dilakukan oleh dua orang pengamat yang masing-masing mengamati 12 orang siswa secara bergantian pada setiap kali pertemuan. Perhitungan observasi aktivitas keterampilan proses sains siswa menggunakan rumus persentase KPS yaitu:

$$\text{Persentasi (\%)} = \text{rata-rata nilai KPS} \times \frac{100\%}{\text{nilai maksimum}}$$

Hasil pengamatan selama dua kali pertemuan dapat dilihat pada Tabel 4.8 berikut:

Tabel 4.8 Hasil Analisis Observasi Aktivitas Keterampilan Proses Sains Siswa

No	Kategori Pengamatan	Persentase (%) Pertemuan 1	Kategori KPS	Persentase (%) Pertemuan 2	Kategori KPS
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Mengobservasi	72,9	Sedang	92,8	Tinggi
2	Mengajukan Pertanyaan	71,2	Sedang	83,4	Tinggi
3	Membuat Hipotesis	32,2	Rendah	71,9	Sedang
4	Merencanakan Percobaan	65,6	Sedang	72,1	Sedang

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
5	Menggunakan Alat dan Bahan	57,2	Sedang	75	Tinggi
6	Menerapkan Konsep	49	Rendah	67,6	Sedang
7	Mengklasifikasi	79,1	Tinggi	83,4	Tinggi
8	Memprediksi	67,7	Sedang	66,7	Sedang
9	Interpretasi Data	36,5	Rendah	88,4	Tinggi
10	Mengkomunikasi	79,1	Tinggi	84,4	Tinggi
Rata-rata		61,05		78,58	

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2019)

Berdasarkan hasil observasi aktivitas keterampilan proses sains siswa pada Tabel 4.8 di atas, pada pertemuan 1 dan pertemuan 2 menunjukkan bahwa rata-rata aktivitas keterampilan proses sains siswa pada pertemuan 1 yaitu 61,05% dan pertemuan kedua yaitu 78,58% .

c. Respon Siswa

Respon siswa dilihat dari hasil angket yang diisi oleh siswa setelah melaksanakan proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran *project based learning*. Data yang diperoleh dari angket tersebut dianalisis dengan menghitung persentase setiap butir pernyataan yang dijawab positif maupun negatif oleh siswa. Perhitungan respon siswa menggunakan rumus persentase:

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

Persentase respon siswa terhadap pembelajaran model *project based learning* pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit dapat dilihat pada Tabel 4.9 berikut ini:

Tabel 4.9 Hasil Respon Siswa terhadap Pembelajaran Menggunakan Model *Project Based Learning* pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit

No	Pernyataan	Frekuensi				Persentase Respon Siswa (%)			
		SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
1	Guru mengajar materi larutan elektrolit dan nonelektrolit menggunakan model <i>project based learning</i> dengan proses pembelajaran yang menyenangkan	9	15	0	0	37,5	62,5	0	0
2	Dengan penggunaan model <i>project based learning</i> , lebih mudah memahami pembelajaran kimia khususnya materi elektrolit dan nonelektrolit	11	13	0	0	45,8	54,2	0	0
3	Dengan model pembelajaran <i>project based learning</i> saya lebih aktif dalam menyelesaikan proyek dari materi larutan elektrolit dan nonelektrolit	11	13	0	0	45,8	54,2	0	0
4	Penggunaan model <i>project based learning</i> meningkatkan minat belajar saya	10	14	0	0	41,7	58,3	0	0

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
5	Dengan model pembelajaran <i>project based learning</i> membuat saya lebih mandiri dalam menyelesaikan proyek	8	16	0	0	33,3	66,7	0	0
6	Penggunaan model <i>project based learning</i> dapat meningkatkan keterampilan proses sains saya	10	12	1	1	41,7	50	4,2	4,2
7	Penggunaan model <i>project based learning</i> dapat membuat saya lebih bertanggung jawab dalam menyelesaikan tugas proyek	8	14	2	0	33,3	58,3	8,3	0
8	Bahan-bahan yang digunakan untuk menguji sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit mudah didapatkan dalam lingkungan sehari-hari	14	10	0	0	58,3	41,7	0	0
9	Alat-alat yang digunakan dalam merangkai alat uji elektrolit dan nonelektrolit aman digunakan	15	9	0	0	62,5	37,5	0	0

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
10	Model <i>project based learning</i> cocok diterapkan dalam pembelajaran yang berbasis praktikum seperti pada materi uji larutan elektrolit dan nonelektrolit	12	12	0	0	50	50	0	0
Rata-rata persen (%) respon siswa						44,99	53,34	1,25	0,42

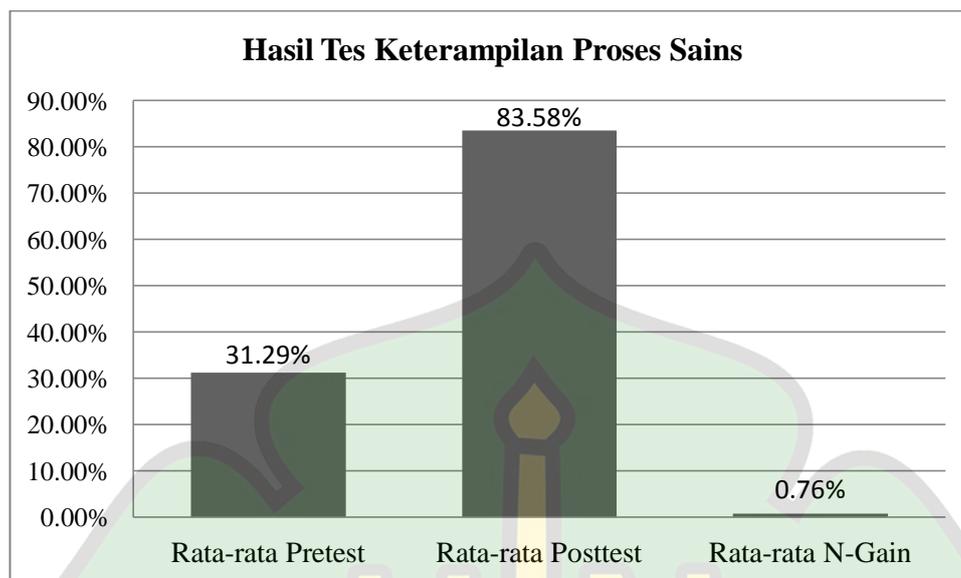
(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2019)

Berdasarkan Tabel 4.9 di atas, menunjukkan bahwa persentase respon siswa yang menjawab sangat setuju adalah 44,99% persentase siswa yang menjawab setuju adalah 53,34% persentase siswa yang menjawab tidak setuju 1,25% dan persentase siswa yang sangat tidak setuju 0,42%.

3. Interpretasi Data

a. Tes Keterampilan Proses Sains

Dari hasil tes keterampilan proses sains siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit maka di peroleh rata-rata data *pretest* dan *posttest* kelompok yaitu 31,29 dan 83,58.



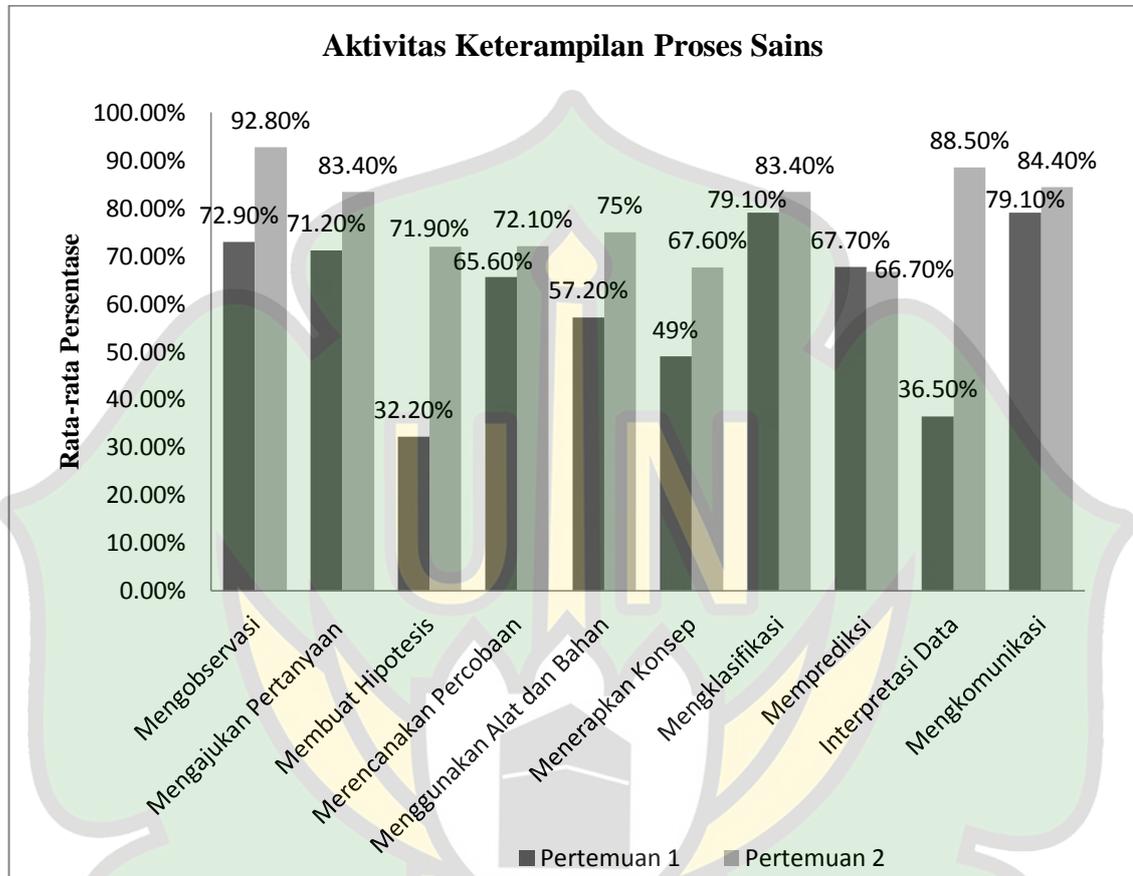
Gambar 4.1 Rata-rata Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit

Berdasarkan Gambar 4.1 di atas, dapat dilihat bahwa rata-rata hasil keterampilan proses sains siswa sebelum diberikan perlakuan (*treatment*) dan sesudah diberikan perlakuan (*treatment*) mengalami peningkatan atau perubahan. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata *pretest* atau sebelum diberikan perlakuan yaitu 31,29% dan rata-rata *posttest* atau setelah diberikan perlakuan yaitu 83,58%. Selisih rata-rata *pretest* dan *posttest* (*N-Gain*) yaitu 0,76%. Berdasarkan kriteria *N-Gain* yang dapat dilihat pada bab III, maka rata-rata *N-Gain* yaitu 0,76% dapat dikategorikan tinggi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *project based learning* pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit berpengaruh dalam meningkatkan hasil keterampilan proses sains siswa.

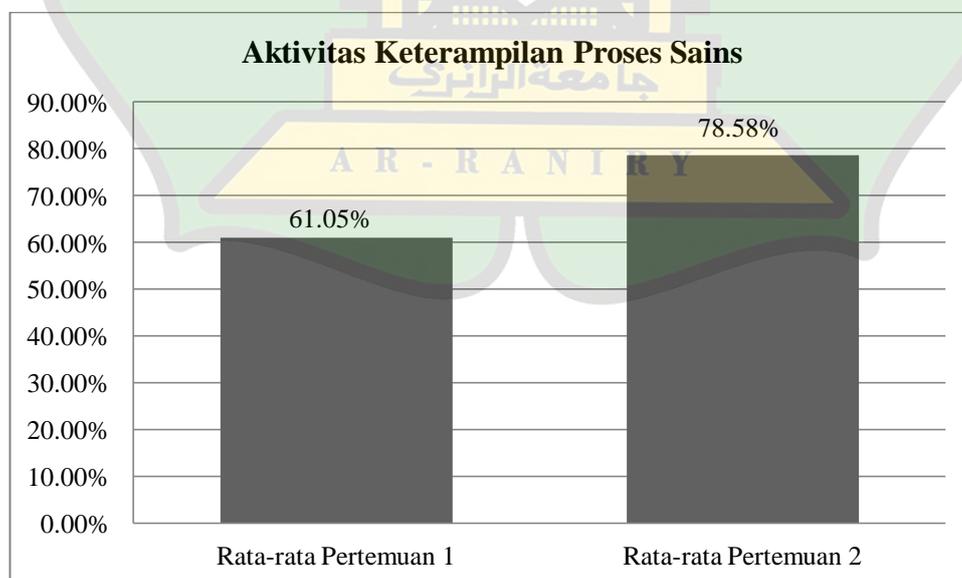
b. Aktivitas Keterampilan Proses Sains Siswa

Meningkat tidaknya aktivitas siswa dilihat dari rata-rata aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung pada setiap pertemuan. Berikut adalah

rata-rata persentase aktivitas keterampilan proses sains siswa selama proses pembelajaran dengan menggunakan model *project based learning*.



Gambar 4.2 Nilai Aktivitas Keterampilan Proses Sains Siswa

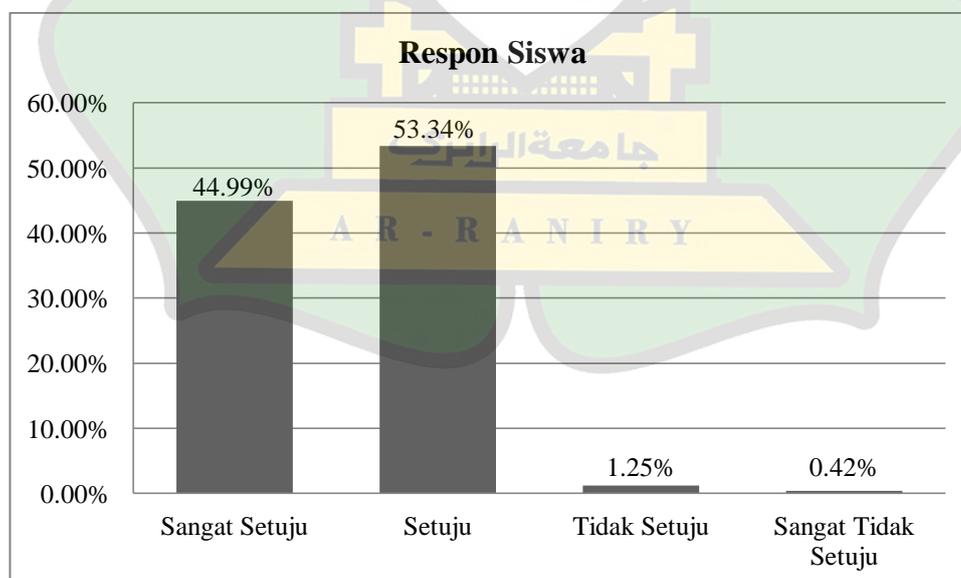


Gambar 4.3 Nilai Rata-rata Aktivitas Keterampilan Proses Sains

Berdasarkan Gambar 4.2 dan 4.3 di atas, dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan keterampilan proses sains pada setiap kategori penilaian dan rata-rata aktivitas siswa meningkat pada setiap pertemuan. Hal ini dapat dilihat dari perolehan nilai rata-rata aktivitas keterampilan proses sains siswa pada pertemuan pertama adalah 61,05% dan pertemuan kedua adalah 78,58%. Maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *project based learning* akan berpengaruh jika diterapkan dalam proses pembelajaran, baik itu pada aktivitas siswa maupun pada hasil tes keterampilan proses sains siswa.

c. Respon Siswa

Respon siswa diperoleh dari angket yang diisi oleh siswa untuk melihat tertarik atau tidak siswa pada pembelajaran menerapkan model *project based learning*. Respon ini dapat dilihat dari perolehan rata-rata siswa yang menjawab setuju, sangat setuju, tidak setuju dan sangat tidak setuju. Berikut adalah rata-rata respon siswa yang menjawab demikian:



Gambar 4.4 Hasil Persentase Respon Siswa

Berdasarkan Gambar 4.4 dapat diketahui bahwa persentase respon siswa yang sangat setuju mencapai 44,99%, persentase respon siswa yang setuju adalah 53,34%, persentase respon siswa yang tidak setuju adalah 1,25%, dan persentase respon siswa yang sangat tidak setuju adalah 0,42%. Persentase respon siswa yang setuju lebih tinggi dibandingkan dengan persentase siswa yang tidak setuju dan sangat tidak setuju. Hal ini menandakan bahwa siswa setuju/tertarik belajar dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning*.

B. Pembahasan

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Baitussalam, yang dilakukan selama 2 kali pertemuan pada tanggal 14 Januari s/d 21 Januari 2019 di kelas X MIA² yang berjumlah 24 siswa. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh penggunaan model pembelajaran *project based learning* terhadap keterampilan proses sains, aktivitas dan respon siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.

1. Hasil Tes Keterampilan Proses Sains

Hasil tes keterampilan proses sains siswa pada penelitian ini menggunakan tes dalam bentuk tertulis (*essay*) dengan pendekatan indikator keterampilan proses sains itu sendiri. Tes yang diberikan terdiri dari beberapa tes, yaitu tes tahap awal (*pretest*) dan tes tahap akhir (*posttest*) yang masing-masing berjumlah 10 butir *item* soal berkaitan dengan materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. *Pretest* diberikan sebelum adanya perlakuan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa, dan *posttest* diberikan setelah diberi perlakuan menggunakan model pembelajaran *project based learning* dengan tujuan untuk mengetahui

apakah materi pelajaran yang telah diajarkan sudah dapat dikuasai dengan baik oleh siswa. Peningkatan hasil keterampilan proses sains siswa dapat dilihat dari hasil uji *N-gain* dan untuk menjawab hipotesis digunakan uji *t paired*.

Uji *N-gain* bertujuan untuk mengukur selisih antara nilai *pretest* dan *posttest*. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, diperoleh nilai rata-rata uji *N-gain* dalam penelitian ini adalah 0,76. Perolehan nilai tersebut menunjukkan bahwa terdapat peningkatan atau perubahan tes hasil keterampilan proses sains dari *pretest* ke *posttest*. Hal ini sesuai dengan kriteria *N-gain* yang dapat dilihat pada bab III sub bab teknik analisis data, nilai rata-rata *N-gain* adalah $0,76 > 0,7$ yang dapat dikategorikan tinggi dalam penerapan model pembelajaran *project based learning* pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *project based learning* pada materi elektrolit dan nonelektrolit berpengaruh terhadap peningkatan hasil keterampilan proses sains siswa.

Sedangkan uji *t* bertujuan untuk menjawab hipotesis pada penelitian ini. Analisis data tahap uji *t* ini menggunakan program SPSS versi 21.0. Sebelum dilakukan uji *t*, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas yang bertujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh merupakan data dari yang terdistribusi normal atau tidak, dan uji homogenitas yang bertujuan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang homogen atau tidak, sampel yang digunakan disini adalah data *pretest* dan *posttest*. Pada uji normalitas diperoleh hasil dari kedua data yaitu nilai *pretest* dan *posttest* adalah normal dengan nilai signifikan *pretest* $0,434 > 0,05$ dan nilai signifikan *posttest* $0,710 >$

0,05, maka berdasarkan kriteria pengambilan keputusan yang dapat dilihat pada bab III maka H_0 diterima dan H_a ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa data tersebut berasal dari data berdistribusi normal. Dan pada uji homogenitas, berdasarkan hasil analisis data, data pada uji homogenitas antara *pretest* dan *posttest* diperoleh nilai signifikansi uji homogenitas antara *pretest* dan *posttest* diperoleh nilai signifikansi uji homogenitas varians (*sig*) adalah 0,406. Nilai tersebut $> 0,05$ sehingga berdasarkan kriteria pengambilan keputusan yang dapat dilihat pada bab III, maka H_0 diterima dan H_a ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua data tersebut memiliki varian yang sama atau dengan kata lain data tersebut homogen.

Setelah uji prasyarat dilakukan, maka dilanjutkan dengan uji t yang bertujuan untuk menjawab hipotesis. Uji t yang digunakan pada penelitian ini yaitu uji t *paired*. Dari hasil penelitian dan setelah dilakukan pengolahan data pengujian hipotesis dengan menggunakan uji t (*t-test*) pada taraf signifikan = 0,05 $t_{hitung} = 4,687$. Harga t_{tabel} dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$, taraf kepercayaan 0,95 dan derajat kebebasan (dk) = 23, maka dari tabel distribusi frekuensi diperoleh $(0,95) (23) = 1,714$. Sehingga hasil perhitungan diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $4,687 > 1,714$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, dan berdasarkan hasil analisis menggunakan program SPSS versi 21.0 diperoleh hasil yakni nilai signifikan sebesar $0,000 < 0,05$. Dengan demikian, berdasarkan kriteria pengujian maka H_0 ditolak dan H_a diterima pada taraf signifikan = 0,05.

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *project based learning*

terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit di SMA Negeri 1 Baitussalam. Penelitian yang dilakukan dapat membuktikan bahwa model *project based learning* berpengaruh pada keterampilan proses sains siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Hal ini dimungkinkan karena model *project based learning* lebih menekankan pada pembelajaran siswa aktif dengan memperhatikan keterampilan proses sains. Tugas guru tidak lagi memberikan pengetahuan, melainkan menyiapkan situasi yang menggiring siswa untuk bertanya, merancang, menyusun jadwal, menyelesaikan proyek, menyusun laporan dan mempresentasikan hasil proyek melalui percobaan yang dilakukan serta melakukan evaluasi proses dan hasil proyek.

Gambar 4.1 secara keseluruhan menunjukkan kemampuan penguasaan keterampilan proses sains siswa setelah menggunakan model *project based learning* lebih baik dibandingkan sebelum menggunakan model *project based learning*. Perubahannya dapat dilihat pada selisih antara *pretest* dengan *posttest* melalui uji *N-gain*. Hal ini juga diungkapkan oleh Conny bahwa dengan mengembangkan keterampilan-keterampilan memproseskan perolehan, anak akan mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep serta menumbuhkan dan mengembangkan sikap dan nilai yang dituntut.⁶⁹

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian hipotesis yang telah dilakukan sebagaimana diuraikan menunjukkan bahwa variabel bebas (model *project based*

⁶⁹Conny Semiawan, dkk., *Pendekatan Keterampilan Proses*, (Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia, 1992), h. 18

learning) memberikan pengaruh terhadap variabel terikat (keterampilan proses sains).

Pada model pembelajaran *project based learning* siswa dibentuk dalam kelompok dan diberikan kesempatan melakukan eksperimen untuk menemukan jawaban dari materi yang diberikan dan jawaban tersebut diungkapkan dalam lembar kerja peserta didik. Dalam pelaksanaan eksperimen siswa secara berkelompok melakukan pengamatan dan mencatat hasil penemuannya. Pada saat melakukan eksperimen, keterampilan sains siswa mulai berjalan sehingga model *project based learning* mulai berjalan dalam proses pembelajaran, hal ini pula yang mempengaruhi nilai tes akhir keterampilan proses sains siswa.

2. Hasil Aktivitas Keterampilan Proses Sains Siswa

Berdasarkan hasil observasi mengenai aktivitas keterampilan proses sains pada saat pembelajaran berlangsung menunjukkan bahwa model pembelajaran *project based learning* melibatkan siswa untuk aktif dalam pembelajaran, khususnya keterampilan proses sains. Dalam kegiatan observasi yang dilakukan pada dua pertemuan diketahui bahwa keterampilan proses sains yang dilakukan siswa selama pembelajaran berlangsung sangat dinamis. Zulfiani, dkk mengungkapkan bahwa kemampuan siswa dalam menemukan konsep perlu dilakukan dengan kegiatan pembelajaran yang berorientasi pada proses.⁷⁰

Aspek keterampilan proses sains yang diukur pada penelitian ini sebanyak sepuluh aspek yaitu, aspek observasi, mengajukan pertanyaan, membuat hipotesis,

⁷⁰ Zulfiani, dkk., *Strategi Pembelajaran Sains*, (Jakarta: Lembaga Penelitian UIN Jakarta, 2009), h. 52.

merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, mengklasifikasi, memprediksi, interpretasi data dan mengkomunikasi.

Berdasarkan Gambar 4.2 dan 4.3 persentase keterampilan proses sains pada aspek observasi mendapatkan persentase pada pertemuan pertama sebesar 72,9% dan pertemuan kedua sebesar 92,8%, hal ini menunjukkan bahwa hampir seluruh siswa terampil dalam hal mengamati dan mengumpulkan data-data. Aspek mengajukan pertanyaan pada pertemuan pertama mendapatkan persentase sebesar 71,2% dan pertemuan kedua mendapatkan persentase sebesar 83,4%, hal ini menunjukkan bahwa siswa cukup terampil dalam mengajukan pertanyaan.

Hasil analisis aspek berhipotesis pada pertemuan pertama mendapatkan persentase sebesar 32,2% dan pertemuan kedua sebesar 71,9%, hal ini menunjukkan bahwa siswa cukup terampil dalam menemukan jawaban sementara atas permasalahan yang ada. Selanjutnya pada aspek merencanakan percobaan pada pertemuan pertama mendapatkan persentase sebesar 65,6% dan pertemuan kedua sebesar 72,1%, hal ini menunjukkan bahwa siswa cukup terampil dalam merencanakan percobaan dan pada aspek menggunakan alat dan bahan diperoleh persentase pada pertemuan pertama sebesar 57,2% dan pertemuan kedua sebesar 75%, hal ini menunjukkan bahwa siswa cukup terampil dalam menggunakan alat dan bahan.

Hasil analisis aspek menerapkan konsep pada pertemuan pertama sebesar 49% dan pertemuan kedua sebesar 67,6%, hal ini menunjukkan bahwa siswa cukup terampil dalam menerapkan konsep. Kemudian, pada aspek mengklasifikasi diperoleh persentase pada pertemuan pertama 79,1 dan pertemuan

kedua sebesar 83,4, hal ini menunjukkan bahwa siswa cukup terampil dalam mengklasifikasi dan mampu mengelompokkan data-data sesuai pengamatan. Selanjutnya, pada aspek memprediksi diperoleh persentase pada pertemuan pertama 67,7% dan pertemuan kedua sebesar 66,7, hal ini menunjukkan bahwa siswa masih kurang terampil dalam memprediksi.

Hasil analisis aspek interpretasi data pada pertemuan pertama sebesar 36,5% dan pertemuan kedua sebesar 88,5, hal ini menunjukkan bahwa siswa cukup terampil dalam interpretasi data. Dan terakhir, aspek mengkomunikasi pada pertemuan pertama sebesar 79,1% dan pertemuan kedua sebesar 84,4, hal ini menunjukkan bahwa siswa cukup terampil dalam mengkomunikasi.

Hasil pengolahan data aktivitas siswa pada pertemuan pertama dan kedua dapat dilihat pada tabel 4.2 dan 4.3. Berdasarkan tabel 4.3 dapat diketahui persentase rata-rata data aktivitas siswa disetiap pertemuan, dimana pada pertemuan pertama diperoleh persentase rata-rata aktivitas siswa adalah 61,05%, dan pertemuan kedua adalah 78,58. Dari rata-rata persentase aktivitas siswa tersebut dapat dilihat bahwa pada pertemuan selanjutnya aktivitas siswa semakin meningkat. Meningkatnya aktivitas siswa pada pertemuan pertama dan kedua dikarenakan siswa mulai memahami tentang model pembelajaran *project based learning*, dan siswa mulai mengerti memecahkan masalah melalui proyek sesuai dengan LKPD. Hal ini menandakan bahwa model pembelajaran *project based learning* dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa.

3. Hasil Respon Siswa

Respon siswa diperoleh dari pengisian angket. Angket diberikan setelah pemberian soal *posttest*. Angket digunakan untuk mengukur respon atau tanggapan siswa terhadap pengaruh model *project based learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Pengambilan data dilakukan dengan cara penyebaran angket kepada kelompok eksperimen sebanyak 24 responden. Berdasarkan data angket dapat diketahui bahwa siswa tertarik menggunakan model *project based learning* pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit karena lebih menyenangkan, membuat siswa aktif, meningkatkan keterampilan proses sains dan membuat siswa lebih cepat memahami materi pembelajaran. Berdasarkan nilai angket yang diperoleh dapat diketahui hasil persentase respon siswa terhadap pengaruh model *project based learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit di kelas X SMA Negeri 1 Baitussalam adalah 53,34% dengan kategori setuju dan 44,99% dengan kategori sangat setuju, ini membuktikan bahwa siswa setuju belajar dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit di kelas X SMA Negeri 1 Baitussalam menjadi lebih baik. Hasil positif respon siswa diperoleh karena selama ini proses pembelajaran di sekolah jarang menerapkan model, sehingga pada saat menerapkan model *project based learning* siswa sangat antusias. Kegiatan praktikum yang dilakukan pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari siswa, sehingga siswa tertarik mengikuti proses pembelajaran.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data hasil penelitian tentang pengaruh model *project based learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit di SMA Negeri 1 Baitussalam, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil analisis tes keterampilan proses sains siswa diperoleh peningkatan hasil tes keterampilan proses sains yang dapat dilihat berdasarkan selisih antara *pretest* dengan *posttest* yang dapat diketahui dari nilai rata-rata *N-gain* adalah 0,76 dan nilai *Sig. (2-tailed)* adalah 0,000. Nilai tersebut < 0,05. Dan hasil perhitungan $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $4,687 > 1,714$. Jadi, dapat disimpulkan bahwa “terdapat pengaruh model pembelajaran *project based learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit di SMA Negeri 1 Baitussalam”
2. Aktivitas siswa dengan pendekatan keterampilan proses sains pada pembelajaran menggunakan model *project based learning* pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit di SMA Negeri 1 Baitussalam selama dua kali pertemuan mengalami peningkatan dari 61,05 % menjadi 78,58 % yang menunjukkan bahwa model tersebut mempengaruhi aktivitas keterampilan proses sains siswa.
3. Hasil respon siswa pada penerapan model pembelajaran *project based learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan

elektrolit dan nonelektrolit di SMA Negeri 1 Baitussalam adalah setuju/tertarik, hal tersebut sesuai dengan data hasil analisis persentase respons siswa yakni 53,34% dengan kategori setuju dan 44,99% dengan kategori sangat setuju.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah disimpulkan tersebut, maka dalam upaya meningkatkan keterampilan proses sains siswa perlu dikemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Diharapkan bagi peneliti selanjutnya yang menggunakan model pembelajaran *project based learning* dapat memperhatikan efisiensi waktu untuk setiap sintaks dalam model pembelajaran *project based learning*.
2. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat memahami dengan baik aspek-aspek keterampilan proses sains sehingga siswa lebih interaktif dalam pembelajaran.
3. Bagi peneliti berikutnya disarankan agar benar-benar memahami langkah-langkah model *project based learning* supaya tujuan penelitian dapat di capai dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Addin, Istiqomah, dkk. (2014). “Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) pada Materi Pokok Larutan Asam dan Basa di Kelas XI IPA 1 SMA Negeri 2 Karanganyar Tahun Ajaran 2013/2014”. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 3 (4): 8.
- Agustina, Rini dan Ade Chandra. (2017). “Analisis Implementasi Game Edukasi The Hero Diponegoro Guna Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di MTS Attaroqie Malang”. *Jurnal Teknologi Informasi*, 8 (1): 24-31.
- Ardiansyah, Dede. (2014) “Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Asam Basa Menggunakan Model Pembelajaran *Guided Inquiry*”, *skripsi*, Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Arikunto, Suharsimi. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- . 2002. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- . 2017. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2006). *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BSNP.
- Daud, Muhammad. (2018). “Efektivitas Pembelajaran Keterampilan Proses Sains (KPS) pada Pokok Bahasan Termokimia dalam Meningkatkan Kemampuan Siswa di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar Dinas Pendidikan Aceh”. *Lantanida Journal*, 6 (1): 92.
- Desnilasari, Enggar, dkk. (2016). “Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* dan *Problem Based Learning* pada Materi Termokimia terhadap Prestasi Belajar Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2015/2016”. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 5 (1): 136.
- Devi, Poppy Kamalia. (2010). *Keterampilan Proses dalam Pembelajaran IPA*. Jakarta: PTK IPA.
- Gulo, W. (2000). *Metodologi Penelitian*. Salatiga: Grasindo.
- Hanafiah, Nanang dan Cucu Suhana. (2009). *Konsep Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Hamalik, Oemar. (2001). *Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Bumi Aksara.

- Hamdi, Asep Saepul dan E. Bahruddin. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif Aplikasi dalam Pendidikan*. Yogyakarta: deepublish publisher.
- Hermawan, dkk. (2009). *Kimia SMA/MA kelas X*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Hiskia, Achmad. (2001). *Penuntun Belajar Kimia Dasar Kimia Larutan*. Bandung: PT. Citra Aditya Bakti.
- Jagantara, Wirasana, dkk. (2014). “Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) terhadap Hasil Belajar Biologi ditinjau dari Gaya Belajar Siswa SMA”. *Jurnal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 4(2): 2.
- Mahmud. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Pustaka Setia.
- Majid, M. Sabri Abd. (2014). “Analisis Tingkat Pendidikan dan Kemiskinan di Aceh”. *Jurnal Pencerahan*, 8 (1): 15.
- Petrucci, dkk. (2008). *Kimia Dasar Prinsip-Prinsip dan Aplikasi Modern*. Jakarta: Erlangga.
- Pratiwi, Diah Eka. (2018). “Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dan Model *Project Based Learning* Terhadap Hasil Belajar Siswa Fisika dan Sikap Ilmiah Siswa”, *Skripsi*. Bandar Lampung: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bandar Lampung.
- Prabowo, Candra Tri. (2015). “Pengaruh Metode Pembelajaran *Project Based Learning* terhadap Prestasi Belajar Siswa Mata Pelajaran Las Lanjut Kelas XI Jurusan Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah Prambanan”, *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Purba, Michael. (2016). *Kimia I untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Rahmawati, Kdwi. Diakses pada tanggal 9 November 2017 dari situs: <http://eprints.umm.ac.id/35563/3/jiptummpp-gdl-kurniadwir-48115-3-BabII.pdf>.
- Ramadhan, Ardian Anugrah, dkk. (2017). “Pengaruh Penerapan Model *Project Based Learning* (PjBL) terhadap Keterampilan Kognitif pada Tingkat Berpikir Kreatif Siswa untuk Materi Hidrokarbon di Kelas XI MAN Model Jambi”, *Skripsi*. Jambi: Universitas Jambi.
- Rezeki, Rina Dwi, dkk. (2015). “Penerapan Metode Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) disertai dengan Peta Konsep untuk Meningkatkan Prestasi dan Aktivitas Belajar Siswa pada Materi Redoks Kelas X-3 SMA

Negeri Kebakkramat Tahun Pelajaran 2013/2014”, *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 4 (1): 76.

Rusman. (2013). *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesional Guru Edisi kedua*. Jakarta: Rajawali Pers.

Rustaman, Nuryani Y, dkk. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, Cet. I. Malang: Universitas Negeri Malang.

Rosita, Ipa Ida dan Epi Sapinatul Bahriah. (2016). “Pengaruh Model Berbasis Masalah terhadap Sikap Ilmiah Siswa pada Materi Larutan Elektrolit & Nonelektrolit”, *Seminar Nasional Pendidikan IPA-Biologi*. Diakses 3 November 2018.

Sani K, Farthnur. (2014). *Metodologi Penelitian Farmasi Komunitas dan Eksperimental*. Yogyakarta: Deepublish.

Setiyandari, Kiki. (2015). “Penerapan Metode *Project Based Learning* Berbasis *Chemoentrepreneurship* pada Materi Koloid untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI”, *Skripsi*. Semarang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Semarang.

Semiawan, Coony, dkk. (1985). *Pendekatan Keterampilan Proses, Bagaimana Mengaktifkan Siswa dalam Belajar*. Jakarta: Gramedia.

Sutirman. (2013). *Media & Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Sudarmo, Unggul. (2013). *Kimia untuk SMA/MA kelas X*. Jakarta: Erlangga.

Sunarya, Yayan. (2012). *Kimia Dasar 2 Berdasarkan Prinsip-Prinsip Kimia Terkini*. Bandung: CV Yrama Widya.

Sudijono, Anas. (2013). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Press.

_____. 2005. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfa Beta.

Sukardi. (2011). *Evaluasi Pendidikan Prinsip & Operasionalnya*, Cet. 6. Jakarta: Bumi Aksara.

Suryani, Rila. (2017). “Pengaruh Penggunaan Media Interaktif terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Asam Basa di MAN 1 Meulaboh Aceh Barat”. *Skripsi*. Banda Aceh: UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Susanti, Wulan. (2011). “Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Laju Reaksi”, *skripsi*, Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.

- Tim Pengembang Ilmu Pendidikan UPI. (2007). *Ilmu dan Aplikasi Pendidikan*. Bandung: IMTIMA.
- Trihendrad. (2011). *Langkah Mudah Melakukan Analisis Statistik Menggunakan SPSS 19*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Utami, Budi, dkk. (2009). *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Uyanto, Stanislaus S. (2009). *Pedoman Analisis Data dengan SPSS*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Waluya, Bagja. (2007). *Sosiologi Menyelami Fenomena Sosial di Masyarakat*. Bandung: Setia Purna Inves.
- Wena, Made. (2009). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Widodo dan Lusi Widayanti. (2013). "Peningkatan Aktivitas Belajar dan Hasil Belajar Siswa dengan Metode *Problem Based Learning* pada Siswa Kelas VIIA MTS Negeri Donomulyo Kulon Progo Tahun Pelajaran 2012/2013". *Jurnal Fisika Indonesia*, 17 (49): 32-35.



Lampiran 1

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Nomor: B-122/Un.08/FTK/Kp.07.6/01/2019

TENTANG:
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARIYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang** :
- bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang diuraikan dalam Surat Keputusan Dekan;
 - bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai pembimbing skripsi.
- Mengingat** :
- Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 - Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
 - Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
 - Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
 - Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
 - Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, Tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 - Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, Tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 - Peraturan Menteri Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry;
 - Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
 - Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Pada Kementerian Agama Sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
 - Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan** :
- Keputusan Sidang-Seminar Proposal Skripsi Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 31 Desember 2018.
- MEMUTUSKAN**
- Menetapkan** :
- PERTAMA** :
- Menunjuk Saudara:
- Dr. Azhar, M.Pd sebagai Pembimbing Pertama
 - Safrijal, M.Pd sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi:
- Nama : Indi Riana
- NIM : 150208001
- Prodi : Pendidikan Kimia
- Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit di SMA Negeri 1 Baitussalam
- KEDUA** : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2018;
- KETIGA** : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir semester genap Tahun Akademik 2018/2019;
- KEEMPAT** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada Tanggal : 4 Januari 2019An. Rektor
Dekan,

Muslim Razali

Lampiran 2



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

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

Nomor : B- 668 /Un.08/TU-FTK/ TL.00/01/2019

22 Januari 2019

Lamp : -

Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
 Menyusun Skripsi

Kepada Yth.

Di -
 Tempat

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

N a m a	: Indi Riana
N I M	: 150 208 001
Prodi / Jurusan	: Pendidikan Kimia
Semester	: VII
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
A l a m a t	: Lampeudaya, Kec. Darussalam, Aceh Besar

Untuk mengumpulkan data pada:

SMA Negeri 1 Baltussalam

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

Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit di SMA Negeri 1 Baltussalam

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



An. Dekan,
 Kepala Bagian Tata Usaha,

Suparmansyah

Lampiran 3



PEMERINTAH ACEH DINAS PENDIDIKAN

Jalan Tgk. H. Mohd Daud Beureueh Nomor 22 Banda Aceh Kode Pos 23121
Telepon (0651) 22620, Faks (0651) 32386
Website : disdik.acehprov.go.id, Email : disdik@acehprov.go.id

<p>Nomor : 070 / B.1 / 768 A / 2019</p> <p>Sifat : Biasa</p> <p>Hal : Izin Pengumpulan Data</p>	<p style="text-align: right;">Banda Aceh, 09 Januari 2019</p> <p>Yang Terhormat,</p> <p>Kepala SMA Negeri 1 Baitussalam</p> <p>Kabupaten Aceh Besar</p> <p>di-</p> <p style="text-align: center;">Tempat</p>
---	--

Schubungan dengan surat Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-668/Un.08/TU-FTK/TL.00/01/2019 tanggal, 22 Januari 2019 hal: "Mohon bantuan dan Pengumpulan Data Skripsi", dengan ini kami memberikan izin kepada:

Nama	: Indi Riana
NIM	: 150 208 001
Program Studi	: Pendidikan Kimia
Judul	: "Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit di SMA Negeri 1 Baitussalam"

Namun untuk maksud tersebut kami sampaikan beberapa hal sebagai berikut :

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

Demikian kami sampaikan, atas kerjasamanya kami haturkan terimakasih.

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


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

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
2. Mahasiswa yang bersangkutan;
3. Arsip.

Lampiran 4



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

Jalan Lambaro Angan, Desa Klieng Cot Aron, Kecamatan Baitussalam, Kab. Aceh Besar Telp: (0651) 8051128
email: SMAN1unggulbaitussalam@gmail.com, Website: <http://sman1unggulbaitussalam.sch.id>

SURAT KETERANGAN PENGUMPULAN DATA

Nomor : 424/ 142 / 2019

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMA Negeri 1 Baitussalam Kabupaten Aceh Besar dengan ini menerangkan bahwa ;

Nama : INDI RIANA
NIM : 150 208 001
Program Studi : Pendidikan Kimia
Universitas : Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh

Benar yang namanya tersebut diatas telah mengumpulkan Data pada tanggal 14 s.d 21 Januari 2019 pada SMA Negeri 1 Baitussalam, dalam rangka menyusun Skripsi dengan judul "Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit di SMA Negeri 1 Baitussalam". sesuai dengan surat Dinas Pendidikan Aceh Nomor : 070/B.1/ 7684 / 2019, Banda Aceh, Tanggal 29 Januari 2019.

Demikianlah surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan seperlunya



Baitussalam, 15 Mei 2019

Kepala Sekolah

Marzuki, S. Pd

NIP. 19700202 199801 1 003

Lampiran 5

SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA

Sekolah : SMA Negeri 1 Baitussalam
Kelas : X
Mata Pelajaran : Kimia
Durasi pembelajaran : 6 X 45 menit (2 x pertemuan)
Kompetensi inti :

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

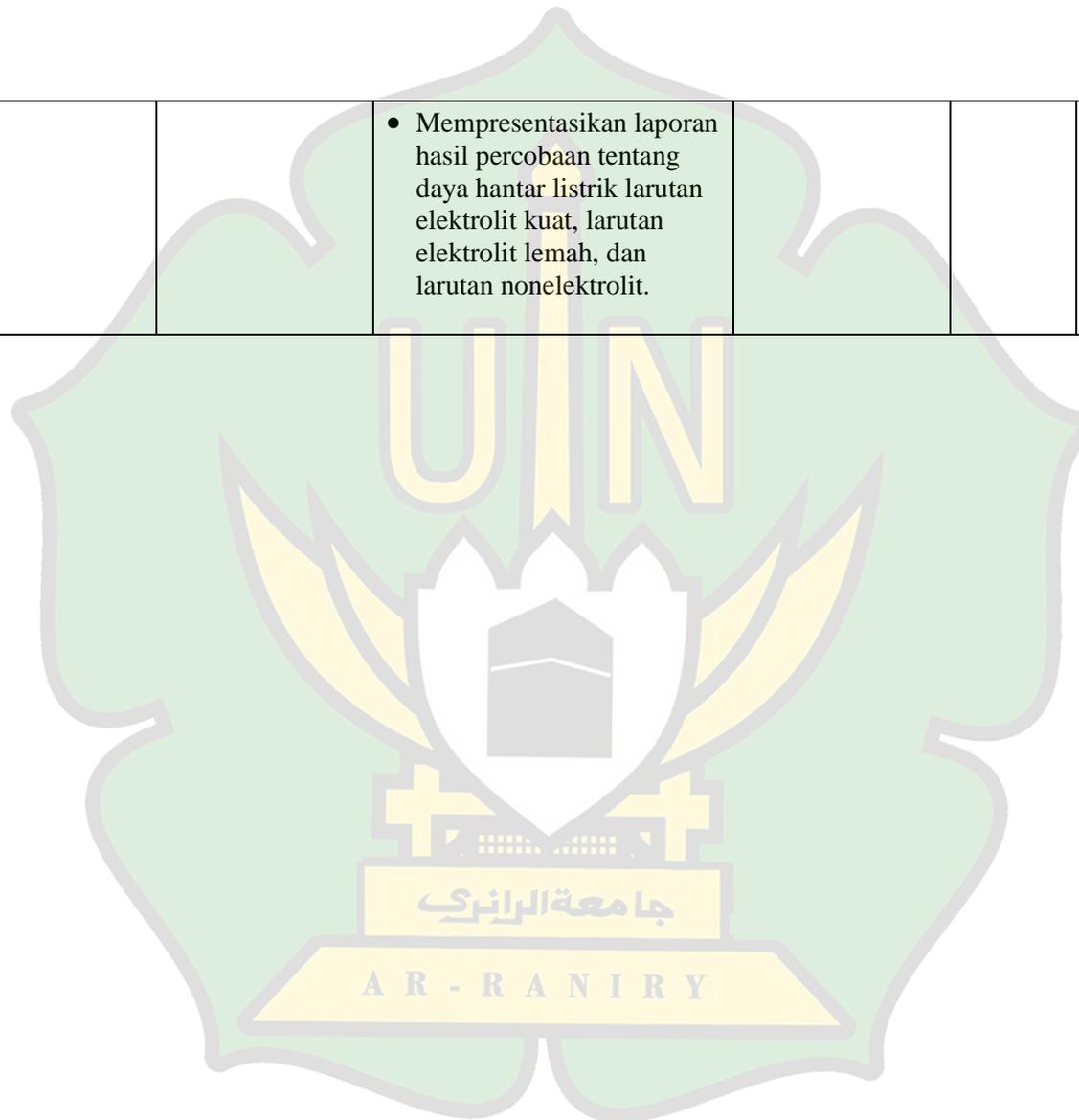
KI4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi dasar	Indikator pencapaian kompetensi	Materi pelajaran	Kegiatan pembelajaran	Penilaian	Alokasi waktu	Sumber belajar
3.8 Menganalisis sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit berdasarkan daya hantar	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mampu memahami konsep larutan elektrolit dan nonelektrolit 	<p>Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit</p> <ul style="list-style-type: none"> Konsep larutan 	<p>Mengamati (<i>Observing</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengkaji literatur tentang larutan elektrolit dan nonelektrolit. Mengamati ciri-ciri 	<p>Tugas</p> <ul style="list-style-type: none"> Merancang percobaan tentang larutan 	6 JP (6 x 45 menit)	Hermawan, dkk. (2009). <i>Kimia SMA/MA kelas X</i> . Jakarta: Departemen Pendidikan

<p>listriknya.</p> <p>4.8 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk mengetahui sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mampu memahami sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit berdasarkan daya hantar listriknya Siswa mampu memahami senyawa ion dan senyawa kovalen 	<p>elektrolit dan nonelektrolit</p> <ul style="list-style-type: none"> Sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit Senyawa ion dan senyawa kovalen 	<p>hantaran arus listrik dalam berbagai larutan berdasarkan hasil percobaan.</p> <p>Menanya (<i>Questioning</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengajukan pertanyaan, Apakah semua larutan dapat menghantarkan arus listrik? Mengapa orang yang tangannya sedang basah tidak boleh memegang arus listrik? Apa manfaat mempelajari larutan elektrolit. <p>Mengumpulkan data (<i>eksperimenting</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Merancang percobaan untuk menyelidiki sifat larutan berdasarkan daya hantar listrik Melakukan percobaan pada beberapa larutan Mengamati dan mencatat hasil percobaan dari masing-masing larutan Menganalisis dan menyimpulkan hasil 	<p>elektrolit dan nonelektrolit</p> <p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Sikap ilmiah saat merancang dan melakukan percobaan serta saat presentasi dengan lembar pengamatan. <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> Laporan percobaan <p>Tes tertulis uraian</p> <ul style="list-style-type: none"> Menganalisis perbedaan larutan elektrolit dan nonelektrolit Membedakan antara ikatan ion dan ikatan 	<p>Nasional.</p> <p>Hiskia, Achmad. (2001). <i>Penuntun Belajar Kimia Dasar Kimia Larutan</i>. Bandung: PT. Citra Aditya Bakti.</p> <p>Petrucchi, dkk. (2008). <i>Kimia Dasar Prinsip-Prinsip dan Aplikasi Modern</i>. Jakarta: Erlangga.</p> <p>Sudarmo, Unggul. (2013). <i>Kimia untuk SMA/MA kelas X</i>. Jakarta: Erlangga.</p> <p>Sunarya, Yayan. (2012). <i>Kimia Dasar 2 Berdasarkan Prinsip-Prinsip Kimia Terkini</i>. Bandung: CV</p>
--	--	---	---	---	--

		<p>percobaan berdasarkan sifat masing-masing larutan</p> <p>Mengasosiasi (Associating)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis data percobaan untuk menyimpulkan ciri-ciri hantaran arus listrik dalam berbagai larutan berdasarkan hasil percobaan • Mengelompokkan larutan ke dalam larutan elektrolit dan nonelektrolit berdasarkan sifat hantaran listriknya • Menganalisis penyebab hantaran arus listrik pada larutan elektrolit • Mengelompokkan larutan berdasarkan jenis ikatan • Menyimpulkan bahwa larutan elektrolit dapat berupa senyawa ion dan senyawa kovalen polar <p>Mengkomunikasikan (Communicating)</p>	kovalen	<p>Yrama Widya.</p> <p>Utami, Budi, dkk. (2009). <i>Kimia untuk SMA/MA Kelas X</i>. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional. Sumber Internet.</p>
--	--	---	---------	---

			<ul style="list-style-type: none">• Mempresentasikan laporan hasil percobaan tentang daya hantar listrik larutan elektrolit kuat, larutan elektrolit lemah, dan larutan nonelektrolit.			
--	--	--	--	--	--	--



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah : SMA Negeri 1 Baitussalam
 Mata Pelajaran : Kimia
 Kelas/Semester : X/Genap
 Materi Pokok : Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit
 Alokasi Waktu : 6 x 45 menit (2 x pertemuan)

A. Kompetensi Inti

Kompetensi Sikap Spiritual dan Kompetensi Sikap Sosial: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya”. Adapun rumusan Kompetensi Sikap Sosial yaitu, “Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia”. Kedua kompetensi tersebut dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*), yaitu keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran, serta kebutuhan dan kondisi peserta didik.

 KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

 KI 4: Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

KOMPETENSI DASAR DARI KI 3	KOMPETENSI DASAR DARI KI 4
3.8 Menganalisis sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit berdasarkan daya hantar listriknya.	4.8 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk mengetahui sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit.

KOMPETENSI DASAR DARI KI 3	KOMPETENSI DASAR DARI KI 4
IPK dari KD3	IPK dari KD4
3.8.1 Mengidentifikasi sifat-sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit melalui percobaan. 3.8.2 Menjelaskan penyebab kemampuan larutan elektrolit menghantarkan listrik. 3.8.3 Memprediksi suatu larutan tertentu ke dalam golongan larutan elektrolit dan nonelektrolit berdasarkan daya hantaran listriknya. 3.8.4 Menjelaskan senyawa ion dan senyawa kovalen.	4.8.1 Menyajikan data hasil percobaan sifat-sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit.

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran *Project Based Learning* dengan menggali informasi dari berbagai sumber belajar, penyelidikan sederhana dan mengolah informasi, diharapkan peserta didik terlihat aktif selama proses belajar mengajar berlangsung, memiliki sikap **ingin tahu, teliti** dan **bertanggung jawab** dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberikan saran dan kritik, serta siswa dapat mengidentifikasi sifat-sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit melalui percobaan, siswa dapat menjelaskan penyebab kemampuan larutan elektrolit menghantarkan listrik, siswa dapat memprediksi suatu larutan tertentu ke dalam golongan larutan elektrolit dan nonelektrolit berdasarkan daya hantaran listriknya, siswa dapat menjelaskan senyawa ion dan senyawa kovalen, siswa dapat merancang percobaan mengenai sifat-sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit, siswa dapat melakukan percobaan mengenai sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit, siswa dapat menyimpulkan sifat-sifat larutan elektrolit berdasarkan data percobaan, dan siswa dapat mengkomunikasikan hasil percobaan larutan elektrolit dan nonelektrolit.

D. Materi Pembelajaran

1. Konsep larutan elektrolit dan nonelektrolit
2. Sifat-sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit
3. Senyawa ion dan senyawa kovalen

E. Pendekatan, Metode dan Model Pembelajaran

Pendekatan : saintifik

Metode : diskusi, tanya jawab, proyek, dan praktikum
 Model : *project based learning*

F. Media Pembelajaran

Media/Alat : papan tulis, spidol, perangkat alat uji larutan elektrolit dan nonelektrolit serta lembar kerja peserta didik (LKPD).

G. Sumber Belajar

1. Hermawan, dkk. (2009). *Kimia SMA/MA kelas X*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
2. Hiskia, Achmad. (2001). *Penuntun Belajar Kimia Dasar Kimia Larutan*. Bandung: PT. Citra Aditya Bakti.
3. Petrucci, dkk. (2008). *Kimia Dasar Prinsip-Prinsip dan Aplikasi Modern*. Jakarta: Erlangga.
4. Sudarmo, Unggul. (2013). *Kimia untuk SMA/MA kelas X*. Jakarta: Erlangga.
5. Sunarya, Yayan. (2012). *Kimia Dasar 2 Berdasarkan Prinsip-Prinsip Kimia Terkini*. Bandung: CV Yrama Widya.
6. Utami, Budi, dkk. (2009). *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
7. Sumber Internet.

H. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1 (135 Menit)

Pendahuluan (20 Menit)

1. Memberi salam dan berdoa sebelum pembelajaran dimulai.
2. Cek kehadiran peserta didik.
3. Mengkondisikan suasana belajar yang nyaman dan menyenangkan.
4. Guru menyampaikan manfaat mempelajari materi larutan elektrolit dan nonelektroli.
5. Guru menyampaikan apersepsi tentang materi larutan elektrolit dan nonelektrolit
 “Pernahkah kalian melihat orang yang menangkap ikan dengan menggunakan listrik? Mengapa ikan dapat tersengat listrik dengan mudah?”
6. Guru menyampaikan motivasi tentang materi larutan elektrolit dan nonelektrolit
 “Tahukah kalian kenapa kita dilarang menyalakan colokan listrik ketika tangan kita basah? Apa sebabnya?”
7. Guru menyampaikan kompetensi yang akan dicapai.
8. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai.
9. Guru menyampaikan lingkup dan teknik penilaian yang akan digunakan.

Kegiatan Inti (105 Menit)

↳ *Start With the Essential Question (Memulai pertanyaan esensial)*

1. Guru memberikan gambaran materi larutan elektrolit dan nonelektrolit kepada peserta didik.
2. Guru memulai pertanyaan esensial pada siswa dengan memberikan pertanyaan "apakah yang di maksud dengan larutan elektrolit dan nonelektrolit?"

↪ ***Design a plan for the project (Mendesain perencanaan proyek)***

1. Guru dan peserta didik membicarakan aturan main untuk disepakati bersama dalam proses penyelesaian proyek. Hal-hal yang disepakati seperti pemilihan kegiatan, waktu maksimal yang direncanakan, sanksi yang dijatuhkan bagi pelanggar aturan main, tempat pelaksanaan proyek, hal-hal yang dilaporkan, serta alat dan bahan yang dapat digunakan atau diakses untuk membantu penyelesaian proyek.
2. Guru mengkondisikan siswa untuk duduk berkelompok secara heterogen.

↪ ***Create a Schedule (Menyusun jadwal)***

1. Guru dan peserta didik secara kolaboratif menyusun jadwal kegiatan dalam penyelesaian proyek.
2. Guru menjelaskan prosedur kerja proyek yang telah dirancang sebelumnya.
3. Membuat timeline untuk menyelesaikan proyek.
4. Peserta didik dengan teliti dan bertanggung jawab melaksanakan kegiatan percobaan proyek berdasarkan petunjuk yang diberikan.
5. Peserta didik secara berkelompok mencari informasi dari sumber belajar tentang larutan elektrolit dan nonelektrolit yang diberikan oleh guru.
6. Guru membagikan LKPD bagi masing-masing kelompok.

↪ ***Monitor the student and the Progress of the Project (Memonitor peserta didik dan kemajuan proyek)***

1. Guru bertanggung jawab untuk melakukan monitor terhadap aktivitas peserta didik selama menyelesaikan proyek.
2. Siswa dalam kelompok secara aktif, teliti, dan cermat mencatat hasil pengamatan proyek dan dipandu oleh guru.
3. Peserta didik mengolah informasi yang sudah dikumpulkan dan guru memantau jalannya diskusi.
4. Siswa dalam kelompok diberikan kesempatan untuk mengembangkan keterampilan proses sains melalui percobaan proyek yang dilakukan.
5. Siswa menyelesaikan LKPD dalam masing-masing kelompok.

↪ **Assess the outcome (Menguji hasil)**

1. Guru menilai keaktifan peserta didik (individu dan kelompok) saat merencanakan kegiatan proyek.
2. Guru telah melakukan penilaian selama monitoring dilakukan yang bertujuan untuk mengukur ketercapaian standar, mengukur kualitas produk yang dihasilkan, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai peserta didik, membantu pengajar dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.

↪ **Evaluate the experience (Mengevaluasi pengalaman)**

1. Refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah direncanakan dan dijalankan. Hal-hal yang direfleksikan adalah kesulitan-kesulitan yang dialami dan pengalaman selama mengerjakan proyek. Guru dan peserta didik mengembangkan diskusi dan menyimpulkan dalam rangka memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran, sehingga pada akhirnya ditemukan suatu temuan baru.
2. Guru memberikan penguatan dengan memberikan penjelasan mengenai kinerja selama proses pembelajaran berlangsung pada tiap kelompok terhadap temuan barunya.

Penutup (10 Menit)

1. Peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari dengan bantuan guru tentang hasil temuan barunya.
2. Guru mengingatkan peserta didik untuk mempelajari materi yang akan dibahas dipertemuan berikutnya.
3. Melakukan penilaian untuk mengetahui tingkat ketercapaian indikator.
4. Berdoa dan memberi salam.

Pertemuan 2 (135 Menit)

Pendahuluan (20 Menit)

1. Memberi salam dan berdoa sebelum pembelajaran dimulai.
2. Cek kehadiran peserta didik.
3. Mengkondisikan suasana belajar yang nyaman dan menyenangkan.
4. Guru menyampaikan apersepsi tentang materi larutan elektrolit dan nonelektrolit
 “Sebutkan macam- macam sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit yang kalian ketahui? Sebutkan juga contoh larutan elektrolit dan nonelektrolit?”
5. Guru menyampaikan motivasi tentang materi larutan elektrolit dan nonelektrolit
 “Mengapa garam dapur padat tidak dapat menghantarkan listrik, tetapi garam dapur dalam bentuk cair dan larutan garam dalam air dapat menghantarkan arus listrik?. Mengapa larutan gula, urea dan alkohol

tidak dapat menghantarkan arus listrik?”

6. Guru menyampaikan kompetensi yang akan dicapai.

Kegiatan Inti (105 Menit)

↪ *Start With the Essential Question (Memulai pertanyaan esensial)*

1. Guru mengkondisikan siswa untuk duduk berkelompok secara heterogen.
2. Guru memberikan stimulus pada siswa dengan memberikan pertanyaan "apa saja jenis larutan elektrolit dan nonelektrolit berdasarkan sifat hantar listriknya?"

↪ *Design a plan for the project (Mendesain perencanaan proyek)*

1. Peserta didik diberi kesempatan bertanya tentang jenis larutan elektrolit dan nonelektrolit yang telah disebutkan oleh guru. (diberikan pertanyaan pancingan jika tidak ada peserta didik yang bertanya)
2. Peserta didik diberi kesempatan menyimpulkan pertanyaan.

↪ *Create a Schedule (Menyusun jadwal)*

1. Siswa secara berkelompok bertanggung jawab terhadap sub-sub materi yang telah diberikan oleh guru.
2. Siswa dalam kelas diberikan kesempatan untuk mengembangkan keterampilan bertanya dan berdiskusi dengan bimbingan guru tentang dead line penyelesaian proyek.

↪ *Monitor the student and the Progress of the Project (Memonitor peserta didik dan kemajuan proyek)*

1. Menuliskan hasil diskusi pada lembar kegiatan peserta didik.
2. Peserta didik mengolah informasi yang sudah dikumpulkan dan guru memantau jalannya diskusi.

↪ *Assess the outcome (Menguji hasil)*

1. Siswa dalam kelompok secara aktif, jujur, dan bertanggung jawab mengisi dan mengumpulkan laporan sementara kepada guru tentang ketercapaian standar dan kualitas keterampilan proses sains.
2. Perwakilan kelompok memperhatikan sajian/paparan serta menilai hasil karya dari kelompok lain yang telah dipresentasikan di depan kelas.
3. Peserta didik mengolah informasi yang sudah dikumpulkan dan guru memantau jalannya diskusi.

↪ *Evaluate the exsperience (Mengevaluasi pengalaman)*

1. Peserta didik mengkaji ulang serta menyimpulkan hasil diskusi dalam kelompok tentang teori larutan elektrolit dan nonelektrolit.
2. Guru memberikan penguatan dengan memberikan penjelasan pada tiap-tiap kelompok terhadap temuan barunya.

Penutup (10 Menit)

1. Peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari dengan bantuan guru tentang hasil temuan barunya.
2. Guru mengingatkan peserta didik untuk mempelajari materi yang akan dibahas dipertemuan berikutnya.
3. Berdoa dan memberi salam.

I. Penilaian

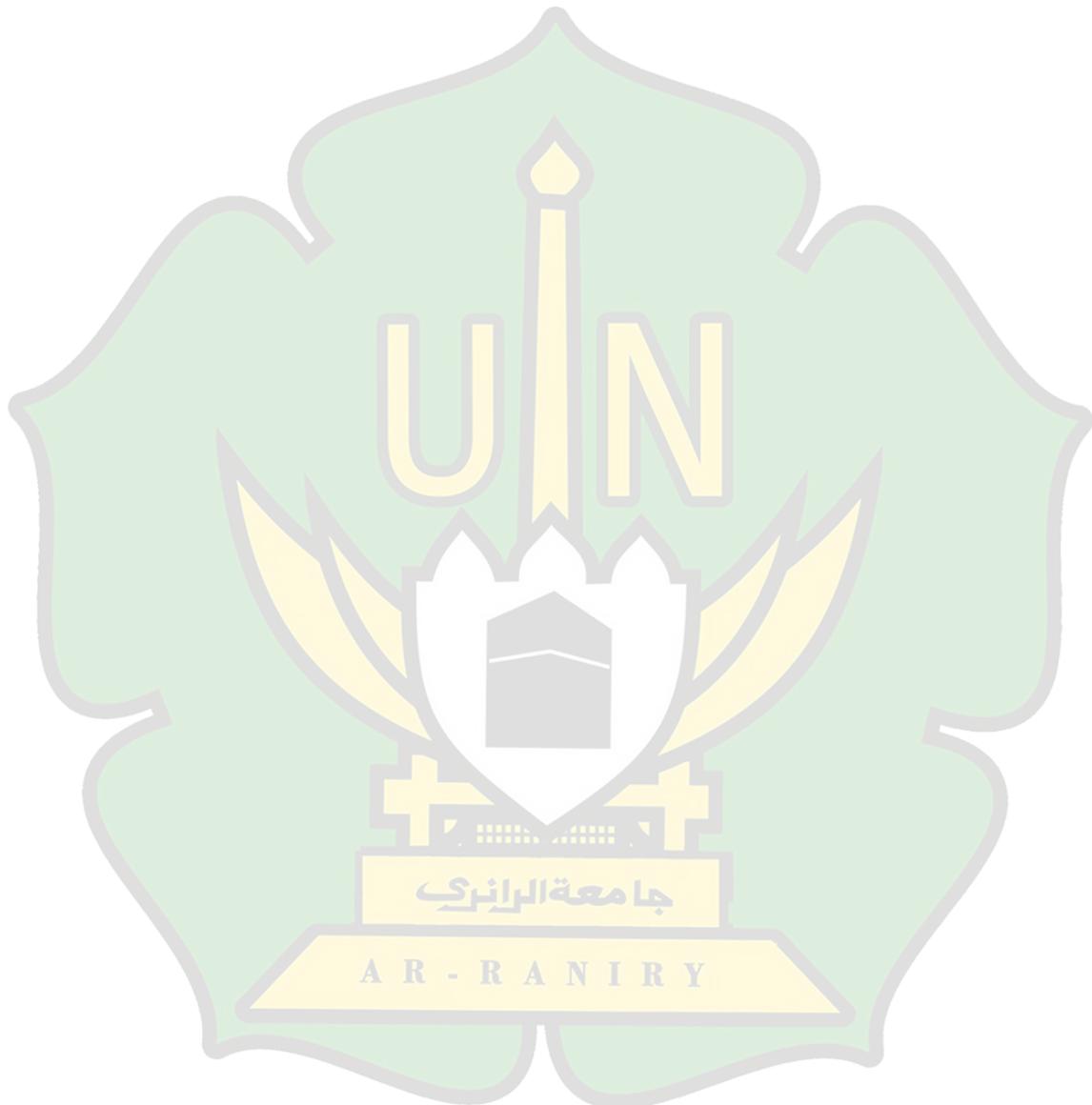
1. Tehnik Penilaian
 - a. Penilaian Sikap : Observasi/pengamatan
 - b. Penilaian Pengetahuan : Tes Tertulis
 - c. Penilaian Keterampilan : Unjuk kerja/praktik
2. Bentuk Penilaian
 - a. Observasi : lembar pengamatan aktivitas peserta didik
 - b. Tes Tertulis : *essay* dan lembar kerja
 - c. Unjuk Kerja : lembar penilaian presentasi
3. Instrumen Penelitian (terlampir)
4. Remedial
 - a. Pembelajaran remedial dilakukan bagi peserta didik yang capaian KD nya belum tuntas
 - b. Tahapan pembelajaran remedial dilaksanakan melalui remedial *teaching* (klasikal), atau tutor sebaya, atau tugas dan diakhiri dengan tes.
 - c. Tes remedial, dilakukan sebanyak 2 kali dan apabila setelah 2 kali tes remedial belum mencapai ketuntasan, maka remedial dilakukan dalam bentuk tugas tanpa tes tertulis kembali.
5. Pengayaan
 - a. Bagi peserta didik yang sudah mencapai nilai ketuntasan diberikan pembelajaran pengayaan sebagai berikut:
 - Siswa yang mencapai nilai $n(\text{ketuntasan}) < n < n(\text{maksimum})$ diberikan materi masih dalam cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambahan
 - Siswa yang mencapai nilai $n > n(\text{maksimum})$ diberikan materi melebihi cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambahan.

Mengetahui,
Guru Kimia SMA Negeri 1 Baitussalam

Aceh Besar, Januari 2019
Peneliti

Syarifah, S.Pd
NIP. 196805202002122014

Indi Riana
Nim. 150208001



Lampiran 7

LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK (LKPD) 1

Nama Kelompok :
Nama Anggota :

Kelas :

Kompetensi Dasar :

3.8 Menganalisis sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit berdasarkan daya hantar listriknya.

Indikator :

3.8.1 Mengidentifikasi sifat-sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit melalui percobaan.

3.8.2 Menjelaskan penyebab kemampuan larutan elektrolit menghantarkan listrik.

3.8.3 Memprediksi suatu larutan tertentu ke dalam golongan larutan elektrolit dan nonelektrolit berdasarkan daya hantaran listriknya.

Materi Pokok : Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit

Kelas/Semester : X/Genap

Waktu : Menit

Tujuan :

Siswa dapat mengidentifikasi sifat-sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit melalui percobaan dan siswa dapat menjelaskan penyebab kemampuan larutan elektrolit menghantarkan listrik serta siswa dapat memprediksi suatu larutan tertentu ke dalam golongan larutan elektrolit dan nonelektrolit berdasarkan daya hantaran listriknya.



Ayo bereksperimen!!!

Petunjuk diskusi

2. Dengarkanlah penjelasan dari gurumu!
3. Duduklah sesuai dengan kelompok yang telah dibagikan!
4. Baca dan pahami LKPD yang dibagikan!
5. Kerjakan dan lengkapi LKPD yang telah dibagikan!
6. Jika terdapat hal-hal yang kurang jelas, silahkan tanyakan kepada gurumu!
7. Presentasikan hasil kerja kelompok masing-masing!

❖ Cara Merakit Alat Uji Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit

a. Alat dan bahan

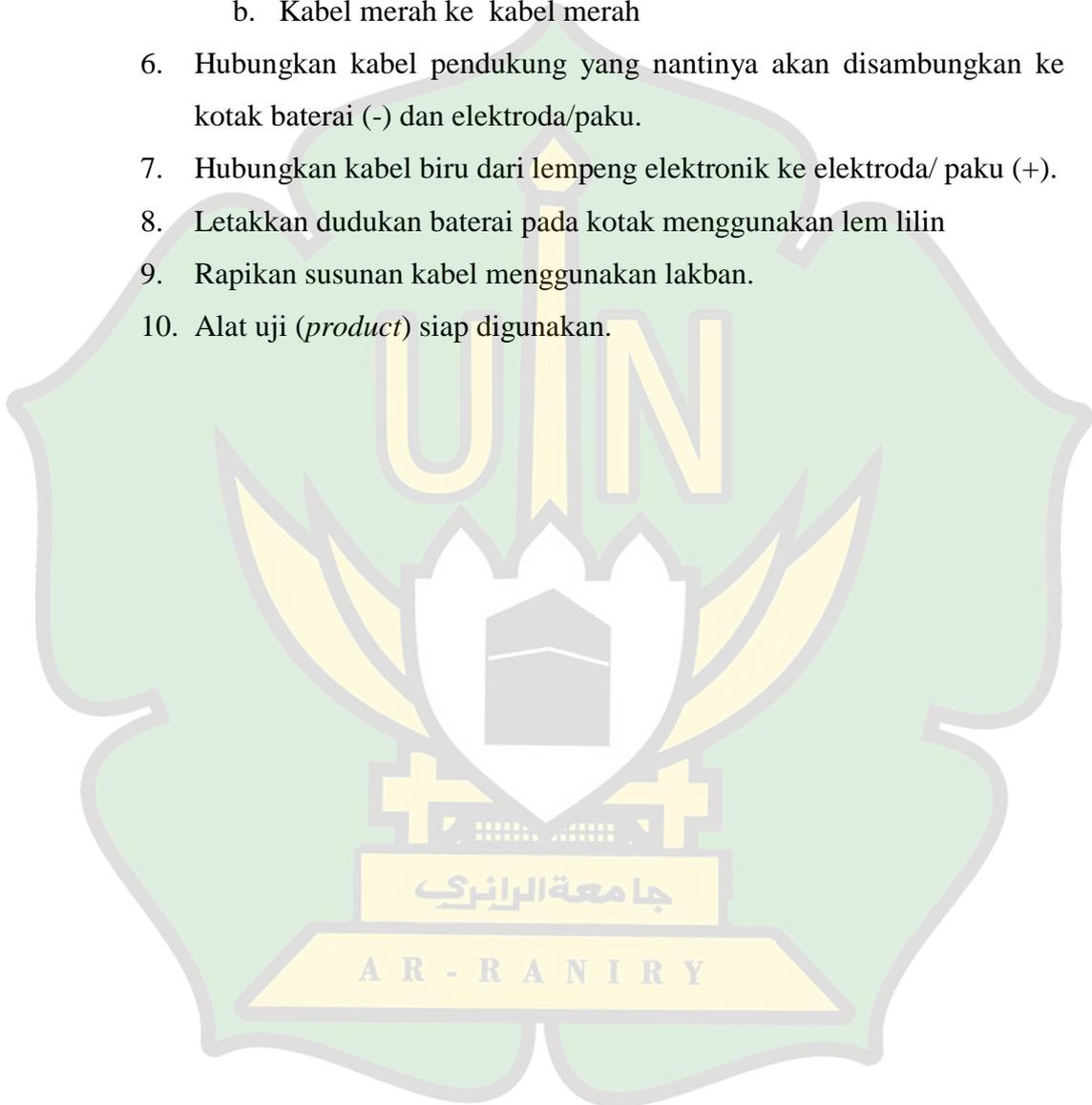
Alat : Kotak sepatu, gunting, lakban, lem lilin, baterai, elektroda/paku, cutter dan mancis.

Bahan : Speaker pistol mainan bekas, kabel, dan lampu LED.

b. Prosedur kerja

1. Mula-mula, dipotong kabel menggunakan gunting sesuai dengan yang diperlukan.
2. Sediakan kotak sepatu sebagai wadah dari bahan *project*.
3. Lubangi kotak sebanyak dua buah menggunakan *cutter* sesuai ukuran speaker dan dudukan lampu LED lalu pasang menggunakan lem lilin.

4. Sediakan dudukan baterai sekaligus dengan baterainya.
5. Hubungkan kabel utama dari lempeng elektronik ke dudukan baterai menggunakan lakban dengan cara sebagai berikut:
 - a. Kabel hitam ke kabel biru
 - b. Kabel merah ke kabel merah
6. Hubungkan kabel pendukung yang nantinya akan disambungkan ke kotak baterai (-) dan elektroda/paku.
7. Hubungkan kabel biru dari lempeng elektronik ke elektroda/ paku (+).
8. Letakkan dudukan baterai pada kotak menggunakan lem lilin
9. Rapikan susunan kabel menggunakan lakban.
10. Alat uji (*product*) siap digunakan.



❖ Praktikum Uji Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit

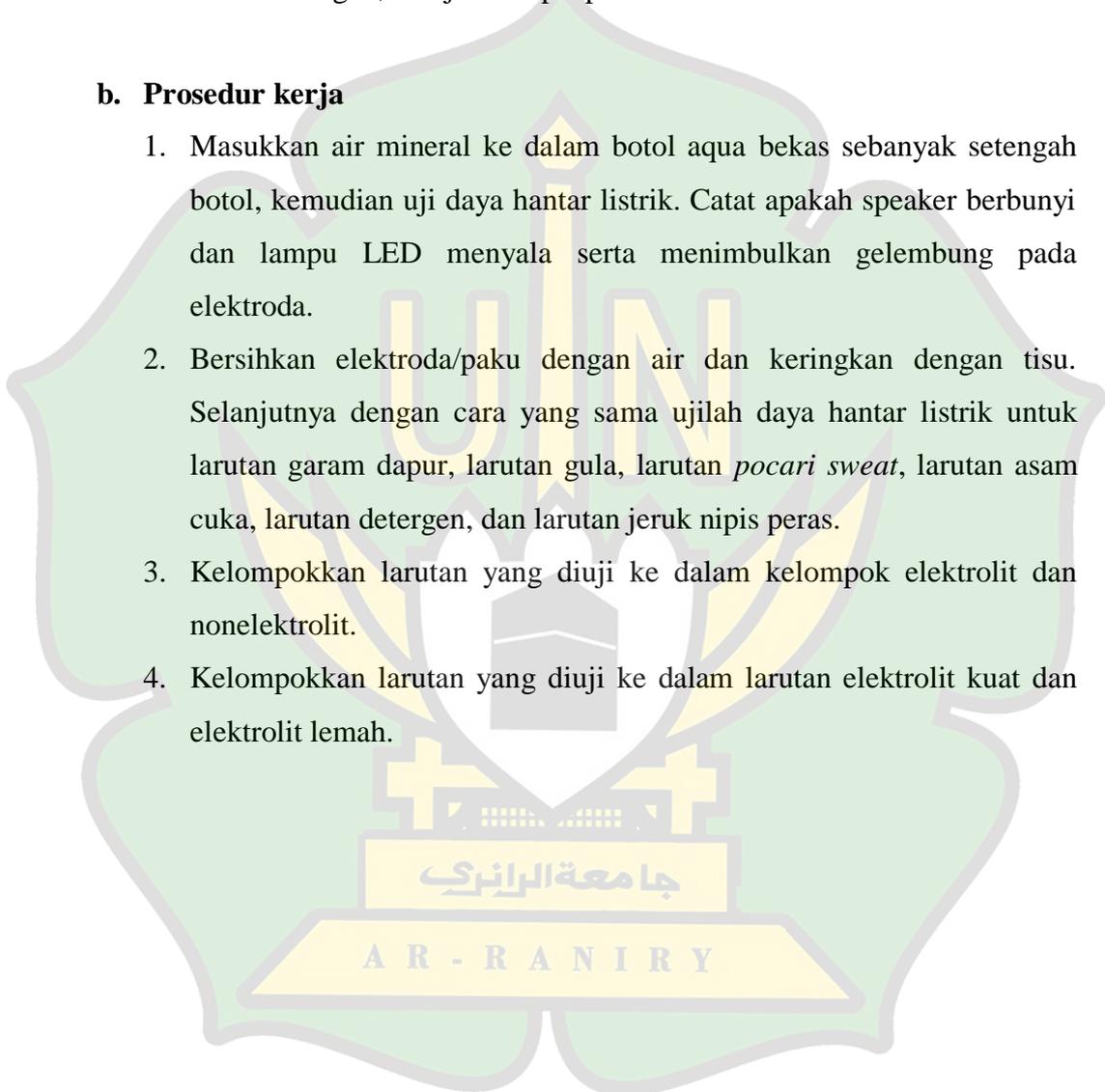
a. Alat dan bahan

Alat : Alat uji *project*, botol aqua bekas, sendok, tisu dan spidol

Bahan : Air mineral, garam dapur, gula, pocari sweat, asam cuka, detergen, dan jeruk nipis peras

b. Prosedur kerja

1. Masukkan air mineral ke dalam botol aqua bekas sebanyak setengah botol, kemudian uji daya hantar listrik. Catat apakah speaker berbunyi dan lampu LED menyala serta menimbulkan gelembung pada elektroda.
2. Bersihkan elektroda/paku dengan air dan keringkan dengan tisu. Selanjutnya dengan cara yang sama ujilah daya hantar listrik untuk larutan garam dapur, larutan gula, larutan *pocari sweat*, larutan asam cuka, larutan detergen, dan larutan jeruk nipis peras.
3. Kelompokkan larutan yang diuji ke dalam kelompok elektrolit dan nonelektrolit.
4. Kelompokkan larutan yang diuji ke dalam larutan elektrolit kuat dan elektrolit lemah.



Lembar Tugas

1. Prediksilah sifat daya hantar listrik dari beberapa larutan di bawah ini!

No.	Larutan yang diuji	Pengamatan	
		Bunyi dan Nyala Lampu	Elektroda
1.	Larutan garam		
2.	Larutan gula		
3.	Larutan <i>pocari sweat</i>		
4.	Larutan asam cuka		
5.	Larutan detergen		
6.	Larutan jeruk nipis peras		

2. Buatlah kesimpulan dari sifat daya hantar listrik berdasarkan percobaan yang telah dilakukan pada:

- a. Larutan garam
- b. Larutan gula
- c. Larutan *pocari sweat*
- d. Larutan asam cuka
- e. Larutan detergen
- f. Larutan jeruk nipis peras

Golongkan larutan-larutan tersebut ke dalam larutan elektrolit kuat, elektrolit lemah dan nonelektrolit!

Lampiran 7

**LEMBAR KEGIATAN PESERTA
DIDIK (LKPD) 2
(I.KPD) 2**

Nama Kelompok :
Nama Anggota :

Kelas :

Kompetensi Dasar :

3.8 Menganalisis sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit berdasarkan daya hantar listriknya.

Indikator :

3.8.4 Menjelaskan senyawa ion dan senyawa kovalen.

Materi Pokok : Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit

Kelas/Semester : X/Genap

Waktu : Menit

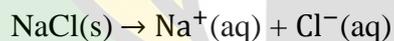
Tujuan : Siswa dapat menjelaskan senyawa ion dan senyawa kovalen.

Petunjuk pengerjaan

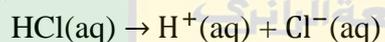
- Berdoa dulu sebelum mengerjakan
- Harus teliti selama mengerjakan LKPD
- Diskusikan dengan teman sekelompokmu
- Kerjakan di kertas yang telah disediakan

Stimulus:

NaCl merupakan senyawa ion. Jika kristal NaCl dilarutkan dalam air, maka ikatan antara ion positif Na^+ dan ion negatif Cl^- terputus dan ion-ion itu berinteraksi dengan molekul air. Ion-ion ini dikelilingi oleh molekul air. Semua senyawa ion merupakan zat elektrolit, sebab jika dalam air dapat menghasilkan ion-ion.



HCl dan H_2O merupakan senyawa kovalen polar, yang mempunyai kutub positif dan negatif. Ketika HCl dilarutkan ke dalam air, terjadilah pembentukan ion, yaitu ion H^+ dan ion Cl^- .



➤ **Rumusan masalah**

Berdasarkan wacana diatas, diskusikan dengan teman kelompok anda permasalahan yang anda temukan??

.....

.....

.....



➤ **Hipotesis**

Perkirakan jawaban sementara dari masalah yang di rumuskan

.....

.....

.....

Mengumpulkan data

Cari beberapa sumber (buku, media dan lain-lain) untuk memecahkan masalah tersebut.



Mengolah Data

Tuliskan hasil data yang anda peroleh.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Verifikasi

Bandungkan hasil data yang anda peroleh dengan hipotesis yang telah dibuat.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

AR - RANIRY

Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan hasil pengamatan anda.

.....

.....

.....

.....

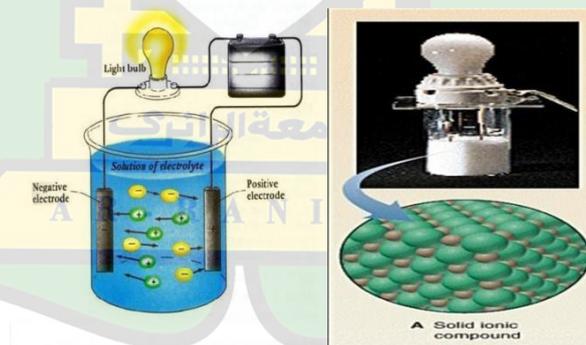
.....

.....

.....

Pertanyaan

Perhatikan gambar berikut !



a. Larutan NaCl

b. Kristal NaCl

Dari kedua gambar diatas jawablah pertanyaan berikut:

Coba kalian bandingkan gambar antara larutan NaCl dan padatan NaCl di atas, manakah yang ion ion Na^+ dan Cl^- nya dapat bergerak lebih bebas? Berikan alasan kalian !

Lampiran 8

SOAL PRE-TEST

NAMA SEKOLAH : SMA Negeri 1 Baitussalam
MATERI POKOK : Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit
KELAS/SEMESTER : X.MIA² / 2
BENTUK SOAL : *essay*

1. Apa yang menyebabkan suatu senyawa dapat menghantarkan arus listrik? Mengapa demikian? jelaskan!
2. Pada saat melakukan percobaan dengan rangkaian elektrolit dan beberapa sampel larutan yang belum diketahui, bagaimana cara anda mengidentifikasi mana yang termasuk dalam larutan elektrolit kuat, larutan elektrolit lemah dan nonelektrolit?
3. Seseorang akan melakukan penelitian tentang pengaruh hantaran listrik terhadap larutan untuk mengidentifikasi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Rumusan masalah yang ia buat adalah bagaimanakah pengaruh larutan elektrolit dan nonelektrolit terhadap sifat hantaran listrik? Buatlah hipotesis dari permasalahan tersebut !
4. Sebutkan alat dan bahan dalam menguji larutan elektrolit dan nonelektrolit!
5. Rina melakukan praktikum untuk mengidentifikasi larutan elektrolit dan nonelektrolit dan diperoleh data sebagai berikut:

Percobaan	Bahan	Nyala lampu	Elektrode
1	A	Terang	Ada gelembung gas
2	B	Tidak Menyala	Ada gelembung gas

Buatlah kesimpulan tentang sifat sifat larutan A dan B berdasarkan data di atas!

6. Seseorang melakukan percobaan sederhana untuk mengetahui suatu larutan yang tergolong ke dalam larutan elektrolit dan nonelektrolit.
Bahan-bahan apakah yang dapat digunakan untuk mengetahui suatu larutan elektrolit dan nonelektrolit? Jelaskan penggunaannya!

7. Larutan elektrolit adalah larutan yang dapat menghantarkan arus listrik. Contohnya larutan NaOH. Sedangkan larutan nonelektrolit adalah larutan yang tidak dapat menghantarkan arus listrik. Contohnya larutan gula. Buatlah pertanyaan dari penjelasan tersebut!
8. Garam dapur padat tidak dapat menghantarkan listrik, tetapi lelehan dan larutan garam dapur dalam air dapat menghantarkan arus listrik. Jelaskan mengapa demikian!
9. Perhatikan tabel di bawah ini:

No.	Senyawa	Gelembung	Nyala Lampu
1	Larutan sirup	Tidak ada	Tidak
2	Larutan NaOH	Banyak	Terang
3	Larutan Ammonia	Sedikit	Redup
4	Larutan H ₂ SO ₄	Banyak	Terang

Berdasarkan data percobaan tersebut, ramalkan keempat larutan tersebut ke dalam larutan elektrolit, elektrolit lemah, dan nonelektrolit.



NaCl padat yang dilarutkan dalam air akan terurai menjadi ion positif (kation) Na⁺ dan ion negatif (anion) Cl⁻ yang bebas bergerak.



Ketika HCl dilarutkan ke dalam air, terjadilah pembentukan ion, yaitu ion H⁺ dan ion Cl⁻.

Dari pernyataan diatas, tuliskan teori Svante Arrhenius mengenai senyawa ion dan senyawa kovalen?

AR - RANIRY

Lampiran 9

SOAL POST-TEST

NAMA SEKOLAH : SMA Negeri 1 Baitussalam
MATERI POKOK : Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit
KELAS/SEMESTER : X.MIA² / 2
BENTUK SOAL : *essay*

1. Sebutkan alat dan bahan dalam menguji larutan elektrolit dan nonelektrolit!
2. Perhatikan tabel di bawah ini:

No.	Senyawa	Gelembung	Nyala Lampu
1	Larutan sirup	Tidak ada	Tidak
2	Larutan NaOH	Banyak	Terang
3	Larutan Ammonia	Sedikit	Redup
4	Larutan H ₂ SO ₄	Banyak	Terang

Berdasarkan data percobaan tersebut, ramalkan keempat larutan tersebut ke dalam larutan elektrolit, elektrolit lemah, dan nonelektrolit.

3. Seseorang melakukan percobaan sederhana untuk mengetahui suatu larutan yang tergolong ke dalam larutan elektrolit dan nonelektrolit.
Bahan-bahan apakah yang dapat digunakan untuk mengetahui suatu larutan elektrolit dan nonelektrolit? Jelaskan penggunaannya!
4. Pada saat melakukan percobaan dengan rangkaian elektrolit dan beberapa sampel larutan yang belum diketahui, bagaimana cara anda mengidentifikasi mana yang termasuk dalam larutan elektrolit kuat, larutan elektrolit lemah dan nonelektrolit?
5. $\text{NaCl}(s) \longrightarrow \text{Na}^+(aq) + \text{Cl}^-(aq)$

NaCl padat yang dilarutkan dalam air akan terurai menjadi ion positif (kation) Na^+ dan ion negatif (anion) Cl^- yang bebas bergerak.



Ketika HCl dilarutkan ke dalam air, terjadilah pembentukan ion, yaitu ion H^+ dan ion Cl^- .

Dari pernyataan diatas, tuliskan teori Svante Arrhenius mengenai senyawa ion dan senyawa kovalen?

6. Garam dapur padat tidak dapat menghantarkan listrik, tetapi lelehan dan larutan garam dapur dalam air dapat menghantarkan arus listrik. Jelaskan mengapa demikian!
7. Rina melakukan praktikum untuk mengidentifikasi larutan elektrolit dan nonelektrolit dan diperoleh data sebagai berikut:

Percobaan	Bahan	Nyala lampu	Elektrode
1	A	Terang	Ada gelembung gas
2	B	Tidak Menyala	Ada gelembung gas

Buatlah kesimpulan tentang sifat sifat larutan A dan B berdasarkan data di atas!

8. Apa yang menyebabkan suatu senyawa dapat menghantarkan arus listrik? Mengapa demikian? jelaskan!
9. Seseorang akan melakukan penelitian tentang pengaruh hantaran listrik terhadap larutan untuk mengidentifikasi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Rumusan masalah yang ia buat adalah bagaimanakah pengaruh larutan elektrolit dan nonelektrolit terhadap sifat hantaran listrik? Buatlah hipotesis dari permasalahan tersebut !
10. Larutan elektrolit adalah larutan yang dapat menghantarkan arus listrik. Contohnya larutan NaOH. Sedangkan larutan nonelektrolit adalah larutan yang tidak dapat menghantarkan arus listrik. Contohnya larutan gula. Buatlah pertanyaan dari penjelasan tersebut!

Lampiran 10

KISI-KISI TES KETERAMPILAN PROSES SAINS

Bidang Studi : Kimia
 Materi Pokok : Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit
 Jumlah Soal : 15
 Satandar Kompetensi :

- 3.8 Menganalisis sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit berdasarkan daya hantar listriknya.
- 4.8 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk mengetahui sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit.

Indikator Soal	Indikator KPS	Nomor Soal	Ranah Kognitif	Soal				Skor Maksimal
3.8.1 Mengidentifikasi sifat-sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit melalui percobaan.	Klasifikasi	1	C3	Pada saat melakukan percobaan dengan rangkaian elektrolit dan beberapa sampel larutan yang belum diketahui, bagaimana cara anda mengidentifikasi mana yang termasuk dalam larutan elektrolit kuat, larutan elektrolit lemah dan nonelektrolit?				3
	Klasifikasi	2	C3	Larutan	Elektrolit kuat	Elektrolit lemah	Nonelektrolit	

			<table border="1"> <tbody> <tr> <td>H₂SO₄</td> <td>✓</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>CH₃COOH</td> <td>-</td> <td>✓</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>C₁₂H₁₂O₁₁</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dari data percobaan di atas manakah yang memiliki sifat hantaran listrik yang paling baik?</p>	H ₂ SO ₄	✓	-	-	CH ₃ COOH	-	✓	-	C ₁₂ H ₁₂ O ₁₁	-	-	✓	3
H ₂ SO ₄	✓	-	-													
CH ₃ COOH	-	✓	-													
C ₁₂ H ₁₂ O ₁₁	-	-	✓													
Interpretasi data	3	C2	<p>Rina melakukan praktikum untuk mengidentifikasi larutan elektrolit dan nonelektrolit dan diperoleh data sebagai berikut:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Perco baan</th> <th>Bah an</th> <th>Nyala lampu</th> <th>Elektrode</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>A</td> <td>Terang</td> <td>Ada gelembung gas</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>B</td> <td>Tidak menyala</td> <td>Ada gelembung gas</td> </tr> </tbody> </table> <p>Buatlah kesimpulan tentang sifat-sifat larutan A dan B berdasarkan data di atas!</p>	Perco baan	Bah an	Nyala lampu	Elektrode	1	A	Terang	Ada gelembung gas	2	B	Tidak menyala	Ada gelembung gas	4
Perco baan	Bah an	Nyala lampu	Elektrode													
1	A	Terang	Ada gelembung gas													
2	B	Tidak menyala	Ada gelembung gas													

3.8.2 Menjelaskan penyebab kemampuan larutan elektrolit menghantarkan listrik.	Observasi	4	C2	Apa yang menyebabkan suatu senyawa dapat menghantarkan arus listrik? Mengapa demikian? jelaskan!	3
	Klasifikasi	5	C2	Jelaskan ciri-ciri daya hantar listrik larutan elektrolit kuat dan elektrolit lemah?	2
	Menerapkan konsep	6	C2	Air laut merupakan larutan elektrolit kuat yang berasal dari alam. Menurutmu apa penyebabnya? Jelaskan!	3
	Menerapkan konsep	7	C2	Garam dapur padat tidak dapat menghantarkan listrik, tetapi lelehan dan larutan garam dapur dalam air dapat menghantarkan arus listrik. Jelaskan mengapa demikian	3
	Merencanakan percobaan	8	C1	Jelaskan langkah kerja dari percobaan uji larutan elektrolit dan nonelektrolit yang menggunakan alat uji berbahan dasar lingkungan sekitar!	3

3.8.3 Memprediksi suatu larutan tertentu ke dalam golongan larutan elektrolit dan nonelektrolit berdasarkan daya hantaran listriknya.	Berhipotesis	9	C5	Seseorang akan melakukan penelitian tentang pengaruh hantaran listrik terhadap larutan untuk mengidentifikasi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Rumusan masalah yang ia buat adalah bagaimanakah pengaruh larutan elektrolit dan nonelektrolit terhadap sifat hantaran listrik? Buatlah hipotesis dari permasalahan tersebut!	3
	Memprediksi	10	C3	NaCl termasuk larutan elektrolit kuat sedangkan CH_3COOH termasuk larutan elektrolit lemah. Bagaimanakah dengan larutan: <ol style="list-style-type: none"> a. Gula b. NaOH Jelaskan!	3
	Merencanakan percobaan	11	C1	Sebutkan alat dan bahan dalam menguji larutan elektrolit dan nonelektrolit!	3

Menggunakan alat dan bahan	12	C3	<p>Seseorang melakukan percobaan sederhana untuk mengetahui suatu larutan yang tergolong ke dalam larutan elektrolit dan nonelektrolit.</p> <p>Bahan-bahan apakah yang dapat digunakan untuk mengetahui suatu larutan elektrolit dan nonelektrolit? Jelaskan penggunaannya!</p>	3												
Mengajukan pertanyaan	13	C1	<p>Larutan elektrolit adalah larutan yang dapat menghantarkan arus listrik. Contohnya larutan NaOH. Sedangkan larutan nonelektrolit adalah larutan yang tidak dapat menghantarkan arus listrik. Contohnya larutan gula. Buatlah pertanyaan dari penjelasan tersebut!</p>	4												
Memprediksi	14	C2	<p>Perhatikan tabel di bawah ini:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Senyawa</th> <th>Gelembung</th> <th>Nyala Lampu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Larutan sirup</td> <td>Tidak ada</td> <td>Tidak</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Larutan</td> <td>Banyak</td> <td>Terang</td> </tr> </tbody> </table>	No.	Senyawa	Gelembung	Nyala Lampu	1	Larutan sirup	Tidak ada	Tidak	2	Larutan	Banyak	Terang	
No.	Senyawa	Gelembung	Nyala Lampu													
1	Larutan sirup	Tidak ada	Tidak													
2	Larutan	Banyak	Terang													

				<table border="1"> <tbody> <tr> <td></td> <td>NaOH</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Larutan Ammonia</td> <td>Sedikit</td> <td>Redup</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Larutan H₂SO₄</td> <td>Banyak</td> <td>Terang</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan data percobaan tersebut, ramalkan keempat larutan tersebut ke dalam larutan elektrolit, elektrolit lemah, dan nonelektrolit.</p>		NaOH			3	Larutan Ammonia	Sedikit	Redup	4	Larutan H ₂ SO ₄	Banyak	Terang	4
	NaOH																
3	Larutan Ammonia	Sedikit	Redup														
4	Larutan H ₂ SO ₄	Banyak	Terang														
3.8.4 Menjelaskan senyawa ion dan senyawa kovalen.	Mengkomunikasikan	15	C2	$\text{NaCl}(s) \longrightarrow \text{Na}^+(aq) + \text{Cl}^-(aq)$ <p>NaCl padat yang dilarutkan dalam air akan terurai menjadi ion positif (kation) Na⁺ dan ion negatif (anion) Cl⁻ yang bebas bergerak.</p> $\text{HCl}(s) \longrightarrow \text{H}^+(aq) + \text{Cl}^-(aq)$ <p>Ketika HCl dilarutkan ke dalam air, terjadilah pembentukan ion, yaitu ion H⁺ dan ion Cl⁻.</p> <p>Dari pernyataan di atas, tuliskan teori Svante Arrhenius mengenai senyawa ion dan senyawa kovalen?</p>	4												

Lampiran 11

KUNCI JAWABAN SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*

No. Soal <i>Pretest</i>	No. Soal <i>Posttest</i>	Jawaban dan Kriteria	Skor
1	8	<p>Suatu zat terlarut yang mengalami disosiasi atau ionisasi menjadi ion-ion yang bermuatan dan menyebabkan terjadinya perpindahan arus elektron dan berperan dalam membuat suatu larutan dapat menghantarkan arus listrik karena adanya pengaruh disosiasi atau ionisasi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jawaban benar dan alasan benar • Jawaban benar tetapi alasan salah • Jawaban benar tanpa alasan • Jawaban salah 	<p>3 2 1 0</p>
2	4	<p>Larutan elektrolit kuat adalah larutan yang dapat menghantarkan arus listrik dengan baik maka saat diuji akan menghasilkan nyala lampu yang cukup terang dengan banyak gelembung pada elektroda.</p> <p>Larutan elektrolit lemah adalah larutan yang dapat menghantarkan arus listrik dengan buruk maka saat diuji akan menghasilkan nyala lampu yang redup atau bahkan mati dengan sedikit gelembung elektroda.</p> <p>Larutan nonelektrolit adalah larutan yang tidak dapat menghantarkan arus listrik maka pada saat diuji lampu tidak akan nyala dan tidak ada gelembung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cara identifikasi benar ketiga-tiganya • Cara identifikasi benar dua • Cara identifikasi benar satu 	<p>3 2 1</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Cara identifikasi tidak benar ketiga-tiganya 	0
3	9	<p>“pengaruh sifat hantaran listrik terhadap larutan adalah larutan elektrolit dapat menghantarkan arus listrik yang akan menyebabkan lampu menyala terang, banyak gelembung elektroda, dan terionisasi sempurna (untuk jenis larutan elektrolit kuat), jika lampunya redup, tidak banyak gelembung elektroda dan terionisasi sebagian maka itu termasuk larutan elektrolit lemah. Sedangkan larutan nonelektrolit tidak dapat menghantarkan arus listrik yang ditandai dengan tidak menyalnya lampu, tidak memiliki gelembung elektroda, dan tidak terionisasi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hipotesisnya menyebutkan 2 variabel dengan benar, dan hubungan kedua variabel tersebut benar • Hipotesisnya menyebutkan 2 variabel dengan benar, tetapi hubungan kedua variabel tersebut salah • Hipotesisnya hanya menyebutkan 1 variabel yang benar • Jawaban salah atau tidak menjawab 	3 2 1 0
4	1	<p>Perangkat - alat uji elektrolit dan nonelektrolit, gelas kimia, garam, cuka, gula, detergen, alkohol.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyebutkan alat dan 4 bahan yang benar atau lebih • Menyebutkan alat dan 2-3 bahan yang benar • Menyebutkan alat dan 1 bahan yang benar • Jawaban salah atau tidak menjawab 	3 2 1 0

5	7	<p>a. Pada percobaan pertama larutan A bersifat sebagai larutan elektrolit kuat, hal ini dapat diidentifikasi dari lampu yang menyala terang dan terdapat gelembung gas.</p> <p>b. Pada percobaan kedua larutan B bersifat sebagai larutan elektrolit lemah, hal ini dapat diidentifikasi dari lampu tidak menyala tetapi memiliki gelembung gas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan dua hasil data dengan benar dan dihubungkan dengan hipotesis. 4 • Menjelaskan dua hasil data dengan benar dan tidak dihubungkan dengan hipotesis.. 3 • Menjelaskan satu hasil data dengan benar dan dihubungkan dengan hipotesis, 2 • Menjelaskan satu hasil data dengan benar dan tidak dihubungkan dengan hipotesis 1 • Jawaban salah atau tidak menjawab 0 															
6	3	<p>Garam, asam cuka, gula, dengan cara melarutkannya terlebih dahulu bahan dalam zat pelarut air untuk diidentifikasi melalui perangkat alat uji elektrolit dan nonelektrolit.</p> <table border="1" data-bbox="568 1659 1254 1906"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Larutan</th> <th colspan="2">Sifat hantaran listrik</th> </tr> <tr> <th>Nyala lampu</th> <th>Terdapat gelembung gas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Garam</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Asam cuka</td> <td>✓</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>Gula</td> <td>–</td> <td>–</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Menyebutkan alat/bahan dan cara 	Larutan	Sifat hantaran listrik		Nyala lampu	Terdapat gelembung gas	Garam	✓	✓	Asam cuka	✓	–	Gula	–	–	3
Larutan	Sifat hantaran listrik																
	Nyala lampu	Terdapat gelembung gas															
Garam	✓	✓															
Asam cuka	✓	–															
Gula	–	–															

		<p>penggunaanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyebutkan alat/bahan tetapi cara penggunaannya kurang tepat. • Menyebutkan alat/bahan atau cara penggunaannya saja. • Jawaban salah atau tidak menjawab 	<p>2</p> <p>1</p> <p>0</p>
7	10	<p>Apakah yang di maksud dengan larutan elektrolit dan nonelektrolit? Berikan contohnya!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengajukan pertanyaan dengan benar dan meminta contoh • Mengajukan pertanyaan dengan benar tanpa meminta contoh • Mengajukan pertanyaan salah dan meminta contoh • Mengajukan pertanyaan saja • Tidak ada jawaban 	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>0</p>
8	6	<p>Padatan garam dapur tidak menghantarkan listrik, sedangkan lelehan atau leburan dan larutannya dapat menghantarkan listrik dikarenakan garam dapur merupakan senyawa ion dengan rumus kimia NaCl.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menjawab dengan tepat dan alasan yang benar • Siswa menjawab dengan tepat tetapi alasan salah • Siswa menjawab dengan tepat tanpa alasan • Siswa tidak menjawab 	<p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>0</p>
9	2	<p>Larutan sirup adalah larutan nonelektrolit.</p> <p>Larutan NaOH adalah larutan elektrolit kuat.</p> <p>Larutan ammonia adalah larutan elektrolit lemah.</p>	

		<p>Larutan H_2SO_4 adalah larutan elektrolit kuat.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Semua jawaban benar • 3 jawaban benar • 2 jawaban benar • 1 jawaban benar • Tidak ada jawaban 	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>0</p>
10	5	<p>Svante Arrhenius pada tahun 1884 mengajukan teorinya, bahwa dalam larutan elektrolit yang berperan menghantarkan arus listrik adalah ion-ion (partikel-partikel bermuatan listrik) yang bergerak bebas di dalam cairan atau larutan. Ion-ion tersebut berasal dari zat terlarut yang terurai menjadi ion-ion positif dan ion-ion negatif yang bebas bergerak untuk membawa muatan listrik. Zat terlarut dalam air yang menghasilkan larutan elektrolit dapat berasal dari senyawa ion atau senyawa kovalen polar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menjawab dua dengan tepat dan penjelasan keduanya benar • Siswa menjawab dua dengan tepat dan satu penjelasan benar • Siswa menjawab dua dengan tepat tanpa penjelasan • Siswa menjawab satu dengan benar • Siswa tidak menjawab 	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>0</p>

Lampiran 12

VALIDITAS INSTRUMEN *PRE-POST TEST*
KETERAMPILAN PROSES SAINS MATERI LARUTAN ELEKTROLIT
DAN NONELEKTROLIT

Petunjuk:

Berilah tanda silang (X) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian Bapak/ibu, jika:

Skor 2 : Apabila soal/ tes sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Skor 1 : Apabila soal/ tes sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya

Skor 0 : Apabila soal/ tes sudah komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

No	Skor Validasi	Skor Validasi	Skor Validasi
1	X	1	0
2	X	1	0
3	X	1	0
4	X	1	0
5	X	1	0
6	X	1	0
7	X	1	0
8	X	1	0
9	X	1	0
10	X	1	0
11	X	1	0
12	X	1	0
13	X	1	0
14	X	1	0
15	X	1	0

Banda Aceh, 11 Januari 2019

Validator


 (Asnaini, M.Pd)

Lampiran 12

VALIDITAS INSTRUMEN PRE-POST TEST
KETERAMPILAN PROSES SAINS MATERI LARUTAN ELEKTROLIT
DAN NONELEKTROLIT

Petunjuk:

Berilah tanda silang (X) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian Bapak/ibu, jika:

Skor 2 : Apabila soal/ tes sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

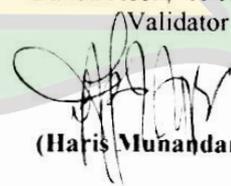
Skor 1 : Apabila soal/ tes sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya

Skor 0 : Apabila soal/ tes sudah komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

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

Banda Aceh, 10 Januari 2019

Validator



(Haris Munandar, M.Pd)

Lampiran 12

VALIDITAS INSTRUMEN PRE-POST TEST
KETERAMPILAN PROSES SAINS MATERI LARUTAN ELEKTROLIT
DAN NONELEKTROLIT

Petunjuk:

Berilah tanda silang (X) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian Bapak/ibu, jika:

Skor 2 : Apabila soal/ tes sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Skor 1 : Apabila soal/ tes sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya

Skor 0 : Apabila soal/ tes sudah komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

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

Banda Aceh, 10 Januari 2019

Validator

AR - RANIRI

(Teuka Badlisyah, M.Pd)

Lampiran 12

VALIDITAS INSTRUMEN *PRE-POST TEST*
KETERAMPILAN PROSES SAINS MATERI LARUTAN ELEKTROLIT
DAN NONELEKTROLIT

Petunjuk:

Berilah tanda silang (X) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian Bapak/ibu, jika:

Skor 2 : Apabila soal/ tes sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Skor 1 : Apabila soal/ tes sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya

Skor 0 : Apabila soal/ tes sudah komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

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

جامعة الرانري

AR - RANTRI

Aceh Besar, 9 Januari 2019

Validator

(Syarifah, S.Pd)

Lampiran 13

LEMBAR VALIDASI OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS**Petunjuk :**

Berilah tanda silang (X) pada salah satu alternatif skor validasi yang tersedia sesuai dengan penilaian anda, jika:

Skor 2 :Untuk setiap butir pernyataan yang susunan kalimatnya sudah komunikatif dan sesuai dengan materi yang akan diteliti

Skor 1 :Untuk setiap butir pernyataan yang susunan kalimatnya sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan materi yang akan diteliti maupun sebaliknya

Skor 0 :Untuk setiap butir pernyataan yang susunan kalimatnya tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan materi yang akan diteliti

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

Banda Aceh, 11 Januari 2019

AR - RANIRY

Validator

(Asnaini, M,Pd)

Lampiran 13

LEMBAR VALIDASI OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS**Petunjuk :**

Berilah tanda silang (X) pada salah satu alternatif skor validasi yang tersedia sesuai dengan penilaian anda, jika:

Skor 2 :Untuk setiap butir pernyataan yang susunan kalimatnya sudah komunikatif dan sesuai dengan materi yang akan diteliti

Skor 1 :Untuk setiap butir pernyataan yang susunan kalimatnya sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan materi yang akan diteliti maupun sebaliknya

Skor 0 :Untuk setiap butir pernyataan yang susunan kalimatnya tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan materi yang akan diteliti

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

جامعة الرانيري
AR-RANIRY

Banda Aceh, 11 Januari 2019
Validator

(Teuku Badlisyah, M.Pd)

Lampiran 14

LEMBAR VALIDASI ANKET**Petunjuk :**

Berilah tanda silang (X) pada salah satu alternatif skor validasi yang tersedia sesuai dengan penilaian anda, jika:

Skor 2 :Untuk setiap butir pertanyaan yang susunan kalimatnya sudah komunikatif dan sesuai dengan materi yang akan diteliti

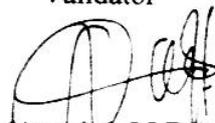
Skor 1 :Untuk setiap butir pertanyaan yang susunan kalimatnya sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan materi yang akan diteliti maupun sebaliknya

Skor 0 :Untuk setiap butir pertanyaan yang susunan kalimatnya tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan materi yang akan diteliti

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

Banda Aceh, 11 Januari 2019

Validator


(Asraini, M.Pd)

Lampiran 14

LEMBAR VALIDASI ANGGKET

Petunjuk :

Berilah tanda silang (X) pada salah satu alternatif skor validasi yang tersedia sesuai dengan penilaian anda, jika:

Skor 2 :Untuk setiap butir pertanyaan yang susunan kalimatnya sudah komunikatif dan sesuai dengan materi yang akan diteliti

Skor 1 :Untuk setiap butir pertanyaan yang susunan kalimatnya sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan materi yang akan diteliti maupun sebaliknya

Skor 0 :Untuk setiap butir pertanyaan yang susunan kalimatnya tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan materi yang akan diteliti

No	Skor Validasi	Skor Validasi	Skor Validasi
1	2	X	0
2	X	1	0
3	X	1	0
4	X	1	0
5	X	1	0
6	X	1	0
7	2	X	0
8	X	1	0
9	X	1	0
10	X	1	0
11	X	1	0
12	X	1	0
13	X	1	0
14	X	1	0
15	2	X	0

Banda Aceh, 11 Januari 2019

Validator


(Ir. Amna Emda, M.Pd)

Lampiran 14

LEMBAR VALIDASI ANGKET

Petunjuk :

Berilah tanda silang (X) pada salah satu alternatif skor validasi yang tersedia sesuai dengan penilaian anda. jika:

Skor 2 : Untuk setiap butir pertanyaan yang susunan kalimatnya sudah komunikatif dan sesuai dengan materi yang akan diteliti

Skor 1 : Untuk setiap butir pertanyaan yang susunan kalimatnya sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan materi yang akan diteliti maupun sebaliknya

Skor 0 : Untuk setiap butir pertanyaan yang susunan kalimatnya tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan materi yang akan diteliti

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

Banda Aceh, 10 Januari 2019

Validator

(Teuku Badlisyah, M.Pd)

Lampiran 14

LEMBAR VALIDASI ANKET

Petunjuk :

Berilah tanda silang (X) pada salah satu alternatif skor validasi yang tersedia sesuai dengan penilaian anda, jika:

Skor 2 : Untuk setiap butir pertanyaan yang susunan kalimatnya sudah komunikatif dan sesuai dengan materi yang akan diteliti

Skor 1 : Untuk setiap butir pertanyaan yang susunan kalimatnya sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan materi yang akan diteliti maupun sebaliknya

Skor 0 : Untuk setiap butir pertanyaan yang susunan kalimatnya tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan materi yang akan diteliti

No	Skor Validasi	Skor Validasi	Skor Validasi
1	X	1	0
2	X	1	0
3	X	1	0
4	X	1	0
5	X	1	0
6	2	X	0
7	X	1	0
8	X	1	0
9	X	1	0
10	X	1	0
11	X	1	0
12	X	1	0
13	X	1	0
14	X	1	0
15	X	1	0

Banda Aceh, 10 Januari 2019

Validator


(Haris Munandar, M.Pd)

Lampiran 14

LEMBAR VALIDASI ANGKET

Petunjuk :

Berilah tanda silang (X) pada salah satu alternatif skor validasi yang tersedia sesuai dengan penilaian anda, jika:

Skor 2 : Untuk setiap butir pertanyaan yang susunan kalimatnya sudah komunikatif dan sesuai dengan materi yang akan diteliti

Skor 1 : Untuk setiap butir pertanyaan yang susunan kalimatnya sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan materi yang akan diteliti maupun sebaliknya

Skor 0 : Untuk setiap butir pertanyaan yang susunan kalimatnya tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan materi yang akan diteliti

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

Banda Aceh,  Januari 2019

Validator



Nurbayami, S. Ag. MA

Lampiran 15

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Baitussalam
 Kelas/Semester : X MIA² / II
 Mata Pelajaran : Kimia
 Materi Pokok : Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit
 Pertemuan : 1
 Petunjuk : Beri Skor 0, 1, 2, 3, atau 4 sesuai dengan rubrik deskripsi keterampilan proses sains yang dicapai siswa selama pembelajaran berlangsung
 Keterangan : Skor 0 = Kurang sekali
 Skor 1 = Kurang
 Skor 2 = Cukup
 Skor 3 = Baik
 Skor 4 = Sangat baik

No	Nama Siswa	Aspek Keterampilan Proses Sains Siswa									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Ahmad Zuher	4	3	2	4	4	3	4	3	2	3
2	Akmalia	4	3	2	3	4	3	3	2	0	2
3	Eli Darmawati	3	2	2	2	4	3	2	0	0	2
4	Ferdiansyah	2	2	0	1	3	3	2	0	1	2
5	Mistahul Jannah	4	2	3	2	3	3	1	2	1	2
6	Muharra Rizkiyana	3	2	3	2	3	2	1	1	1	2
7	Nur Azizah	3	2	2	2	3	2	0	2	0	2
8	Nurmela Ardiati	3	1	2	3	3	1	1	1	2	2
9	Rouzatul Jannah	4	0	1	3	3	1	1	2	2	2

10	M. Noval Zuhdi	2	3	3	4	4	4	4	3	4	3
11	Putri Ataya	2	1	2	2	2	2	3	3	2	2
12	Amazatul Zona	3	3	1	3	2	2	4	3	1	4
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											

Keterangan Aspek Keterampilan Proses Sains Siswa

- 1 = Mengobservasi
- 2 = Mengajukan Pertanyaan
- 3 = Membuat Hipotesis
- 4 = Merencanakan Percobaan
- 5 = Menggunakan Alat dan Bahan
- 6 = Menerapkan Konsep
- 7 = Mengklasifikasi
- 8 = Memprediksi

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

9 = Interpretasi Data
10= Mengkomunikasi

Rubrik Penilaian Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa

No.	Indikator Keterampilan Proses Sains	Sub Indikator	Deskripsi Pencapaian	Skor
1.	Mengobservasi/ mengamati	Siswa mengamati objek yang diberikan oleh guru sesuai dengan petunjuk	<ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan dilakukan dengan tepat dan teliti • Pengamatan dilakukan dengan tepat tetapi kurang teliti • Pengamatan dilakukan dengan kurang tepat dan kurang teliti • Pengamatan dilakukan tidak tepat dan tidak teliti • Tidak melakukan pengamatan 	4 3 2 1 0
2.	Mengajukan Pertanyaan	Siswa mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengajukan pertanyaan dengan benar dan berlatar belakang hipotesis • Siswa mengajukan pertanyaan dengan benar tetapi kurang sesuai dengan latar belakang hipotesis • Siswa mengajukan pertanyaan kurang tepat dan tidak berlatar belakang hipotesis • Siswa mengajukan pertanyaan tidak tepat dan tidak sesuai dengan latar belakang hipotesis • Tidak mengajukan pertanyaan 	4 3 2 1 0

3.	Membuat Hipotesis	Siswa membuat hipotesis dari permasalahan yang di dapat	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat membuat dugaan yang dianggap benar mengenai adanya suatu faktor yang terdapat dalam satu situasi, dan dapat menduga ada akibat tertentu yang akan timbul karena ada faktor tersebut secara tepat • Siswa dapat membuat dugaan yang dianggap benar mengenai adanya suatu faktor yang terdapat dalam satu situasi, dan dapat menduga ada akibat tertentu yang akan timbul karena ada faktor tersebut tetapi kurang tepat • Siswa dapat membuat dugaan yang dianggap benar mengenai adanya suatu faktor yang terdapat dalam satu situasi, tetapi tidak dapat menduga akan ada akibat tertentu yang akan timbul • Siswa tidak dapat membuat dugaan yang dianggap benar mengenai adanya suatu faktor yang terdapat dalam satu situasi, dan tidak dapat menduga akibat tertentu yang akan timbul • Siswa sama sekali tidak dapat membuat dugaan yang dianggap benar mengenai adanya suatu faktor yang terdapat dalam satu situasi, dan sama sekali tidak dapat menduga akibat tertentu yang diduga akan timbul 	<p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">3</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">0</p>
4.	Merencanakan Percobaan	Siswa menentukan alat dan bahan untuk melakukan uji	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat menentukan langkah-langkah percobaan, menentukan alat dan bahan yang 	4

		coba terhadap temuan baru	<p>digunakan dalam percobaan dengan tepat dan benar terhadap temuan baru</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat menentukan langkah-langkah percobaan, menentukan alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan namun semuanya kurang tepat • Siswa dapat menentukan langkah-langkah percobaan, tetapi kurang tepat dalam menentukan alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan • Siswa tidak dapat menentukan langkah-langkah percobaan, tetapi dapat menentukan alat dan bahan yang akan digunakan dalam percobaan dengan tepat • Siswa tidak dapat menentukan langkah-langkah percobaan dan tidak dapat menentukan alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan 	<p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>0</p>
5.	Menggunakan Alat dan Bahan	Siswa melakukan uji coba terhadap beberapa bahan percobaan	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat melakukan uji coba larutan elektrolit kuat, larutan elektrolit lemah dan nonelektrolit terhadap beberapa bahan dengan tepat • Siswa dapat melakukan uji coba larutan elektrolit kuat, larutan elektrolit lemah dan nonelektrolit terhadap beberapa bahan namun ada beberapa uji coba yang kurang tepat • Siswa dapat melakukan uji coba larutan 	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p>

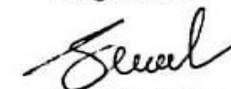
			<p>elektrolit dan nonelektrolit tetapi bahan-bahan yang digunakan masih kurang tepat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat melakukan salah satu uji coba dari larutan elektrolit kuat atau larutan elektrolit lemah atau nonelektrolit terhadap beberapa bahan dengan benar • Siswa tidak dapat melakukan uji coba larutan elektrolit kuat, larutan elektrolit lemah dan nonelektrolit terhadap beberapa bahan 	<p>1</p> <p>0</p>
6.	Menerapkan Konsep	Siswa menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat menerapkan konsep yang telah dipelajari untuk memecahkan masalah tertentu dan menjelaskan suatu peristiwa baru dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki dengan tepat dan benar • Siswa dapat menerapkan konsep yang telah dipelajari untuk memecahkan masalah tertentu dan menjelaskan suatu peristiwa baru dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki dengan benar namun kurang tepat • Siswa dapat menerapkan konsep yang telah dipelajari untuk memecahkan masalah tertentu dan menjelaskan suatu peristiwa baru dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki • Siswa dapat menerapkan konsep yang telah dipelajari untuk memecahkan masalah tertentu tetapi tidak dapat menjelaskan suatu peristiwa baru dengan menggunakan konsep yang telah 	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>

			<p>dimiliki</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa tidak dapat menerapkan konsep yang telah dipelajari untuk memecahkan masalah tertentu dan tidak dapat menjelaskan suatu peristiwa baru dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki 	0
7.	Mengklasifikasi	Siswa mencatat setiap pengamatan secara terpisah	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat mengelompokkan dan menghubungkan hasil pengamatan data dengan benar dan tepat Siswa dapat mengelompokkan dan menghubungkan hasil pengamatan data dengan benar tetapi kurang tepat Siswa dapat mengelompokkan dan menghubungkan hasil pengamatan data dengan keduanya kurang tepat Siswa salah dalam mengelompokkan dan menghubungkan hasil pengamatan data Siswa tidak dapat mengelompokkan dan menghubungkan hasil pengamatan data 	4 3 2 1 0
8.	Memprediksi	Siswa memprediksi hasil pengamatan dengan menggunakan pola-pola hasil pengamatan	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat memprediksi apa yang terjadi dari suatu percobaan beserta penjelasannya dengan benar, tepat dan lengkap Siswa dapat memprediksi apa yang terjadi dari suatu percobaan beserta penjelasannya dengan benar, tepat, tetapi kurang lengkap Siswa dapat memprediksi apa yang terjadi dari 	4 3 2

			<p>suatu percobaan beserta penjelasannya tetapi kurang benar, kurang tepat dan kurang lengkap</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat memprediksi apa yang terjadi dari suatu percobaan tetapi tidak dapat menjelaskannya • Siswa tidak dapat meramalkan apa yang terjadi dari suatu percobaan 	<p>1</p> <p>0</p>
9.	Interpretasi Data	Siswa mampu menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat mencatat data hasil percobaan/pengamatan, dapat mengolah data hasil percobaan, dan dapat menyimpulkan sesuatu dari data yang didapat dengan benar dan tepat • Siswa dapat mencatat data hasil percobaan/pengamatan, dapat mengolah data hasil percobaan, dan dapat menyimpulkan sesuatu dari data yang didapat dengan benar tetapi kurang tepat • Siswa dapat mencatat data hasil percobaan/pengamatan, dapat mengolah data hasil percobaan, tetapi tidak dapat menyimpulkan sesuatu dari data yang didapat • Siswa dapat mencatat data hasil percobaan/pengamatan, tidak dapat mengolah data hasil percobaan, dan tidak dapat menyimpulkan sesuatu dari data yang didapat • Siswa tidak dapat mencatat data hasil 	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>0</p>

			percobaan/pengamatan, tidak dapat mengolah data hasil percobaan, dan tidak dapat menyimpulkan sesuatu dari data yang didapat	
10.	Mengkomunikasi	Siswa menjelaskan hasil pengamatan	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat menjelaskan fakta, konsep, dan prinsip yang diketahui dengan benar dan tepat melalui percobaan yang telah dilakukan • Siswa dapat menyimpulkan fakta, konsep, dan prinsip yang diketahui dengan benar tetapi kurang tepat melalui percobaan yang telah dilakukan • Siswa dapat menyimpulkan fakta, konsep, dan prinsip yang diketahui tetapi kurang benar dan kurang tepat melalui percobaan yang telah dilakukan • Siswa salah dalam menyimpulkan fakta, konsep, dan prinsip yang diketahui • Siswa tidak dapat menyimpulkan fakta, konsep, dan prinsip yang diketahui 	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>0</p>

Aceh Besar, 14 Januari 2019
Pengamat 1



Syarifah. S, Pd
NIP. 196805202002122014

Lampiran 15

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Baitussalam
 Kelas/Semester : X MIA² / II
 Mata Pelajaran : Kimia
 Materi Pokok : Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit
 Pertemuan : 1
 Petunjuk : Beri Skor 0, 1, 2, 3, atau 4 sesuai dengan rubrik deskripsi keterampilan proses sains yang dicapai siswa selama pembelajaran berlangsung
 Keterangan : Skor 0 = Kurang sekali
 Skor 1 = Kurang
 Skor 2 = Cukup
 Skor 3 = Baik
 Skor 4 = Sangat baik

No	Nama Siswa	Aspek Keterampilan Proses Sains Siswa									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Annisa Fitri	3	3	0	2	2	3	4	3	2	3
2	Cut Intan Nabila	3	3	2	1	2	3	3	2	3	1
3	Intan Nabila	3	3	2	2	3	2	3	2	2	2
4	Khairul Mufmin	2	3	1	3	2	0	1	2	0	3
5	M. Fitri	2	2	0	3	2	1	1	2	1	3
6	Masyitah	0	2	1	0	2	1	2	2	2	2
7	Rahmawati	3	2	3	3	4	2	2	2	2	1
8	Riska Amanda	4	3	1	1	2	2	1	2	2	1
9	Salmaul Husna	4	3	3	4	3	2	2	3	3	3

10	Erna	4	3	2	3	3	3	3	3	3	4
11	M. Ari Wibowo	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3
12	Irsya Durnas	2	2	1	1	2	1	2	2	0	2
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											

Keterangan Aspek Keterampilan Proses Sains Siswa

- 1 = Mengobservasi
- 2 = Mengajukan Pertanyaan
- 3 = Membuat Hipotesis
- 4 = Merencanakan Percobaan
- 5 = Menggunakan Alat dan Bahan
- 6 = Menerapkan Konsep
- 7 = Mengklasifikasi
- 8 = Memprediksi

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

9 = Interpretasi Data

10= Mengkomunikasi

Rubrik Penilaian Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa

No.	Indikator Keterampilan Proses Sains	Sub Indikator	Deskripsi Pencapaian	Skor
1.	Mengobservasi/ mengamati	Siswa mengamati objek yang diberikan oleh guru sesuai dengan petunjuk	<ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan dilakukan dengan tepat dan teliti • Pengamatan dilakukan dengan tepat tetapi kurang teliti • Pengamatan dilakukan dengan kurang tepat dan kurang teliti • Pengamatan dilakukan tidak tepat dan tidak teliti • Tidak melakukan pengamatan 	4 3 2 1 0
2.	Mengajukan Pertanyaan	Siswa mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengajukan pertanyaan dengan benar dan berlatar belakang hipotesis • Siswa mengajukan pertanyaan dengan benar tetapi kurang sesuai dengan latar belakang hipotesis • Siswa mengajukan pertanyaan kurang tepat dan tidak berlatar belakang hipotesis • Siswa mengajukan pertanyaan tidak tepat dan tidak sesuai dengan latar belakang hipotesis • Tidak mengajukan pertanyaan 	4 3 2 1 0

3.	Membuat Hipotesis	Siswa membuat hipotesis dari permasalahan yang di dapat	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat membuat dugaan yang dianggap benar mengenai adanya suatu faktor yang terdapat dalam satu situasi, dan dapat menduga ada akibat tertentu yang akan timbul karena ada faktor tersebut secara tepat • Siswa dapat membuat dugaan yang dianggap benar mengenai adanya suatu faktor yang terdapat dalam satu situasi, dan dapat menduga ada akibat tertentu yang akan timbul karena ada faktor tersebut tetapi kurang tepat • Siswa dapat membuat dugaan yang dianggap benar mengenai adanya suatu faktor yang terdapat dalam satu situasi, tetapi tidak dapat menduga akan ada akibat tertentu yang akan timbul • Siswa tidak dapat membuat dugaan yang dianggap benar mengenai adanya suatu faktor yang terdapat dalam satu situasi, dan tidak dapat menduga akibat tertentu yang akan timbul • Siswa sama sekali tidak dapat membuat dugaan yang dianggap benar mengenai adanya suatu faktor yang terdapat dalam satu situasi, dan sama sekali tidak dapat menduga akibat tertentu yang diduga akan timbul 	<p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">3</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">0</p>
4.	Merencanakan Percobaan	Siswa menentukan alat dan bahan untuk melakukan uji	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat menentukan langkah-langkah percobaan, menentukan alat dan bahan yang 	4

		coba terhadap temuan baru	<p>digunakan dalam percobaan dengan tepat dan benar terhadap temuan baru</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat menentukan langkah-langkah percobaan, menentukan alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan namun semuanya kurang tepat • Siswa dapat menentukan langkah-langkah percobaan, tetapi kurang tepat dalam menentukan alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan • Siswa tidak dapat menentukan langkah-langkah percobaan, tetapi dapat menentukan alat dan bahan yang akan digunakan dalam percobaan dengan tepat • Siswa tidak dapat menentukan langkah-langkah percobaan dan tidak dapat menentukan alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan 	<p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>0</p>
5.	Menggunakan Alat dan Bahan	Siswa melakukan uji coba terhadap beberapa bahan percobaan	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat melakukan uji coba larutan elektrolit kuat, larutan elektrolit lemah dan nonelektrolit terhadap beberapa bahan dengan tepat • Siswa dapat melakukan uji coba larutan elektrolit kuat, larutan elektrolit lemah dan nonelektrolit terhadap beberapa bahan namun ada beberapa uji coba yang kurang tepat • Siswa dapat melakukan uji coba larutan 	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p>

			<p>elektrolit dan nonelektrolit tetapi bahan-bahan yang digunakan masih kurang tepat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat melakukan salah satu uji coba dari larutan elektrolit kuat atau larutan elektrolit lemah atau nonelektrolit terhadap beberapa bahan dengan benar • Siswa tidak dapat melakukan uji coba larutan elektrolit kuat, larutan elektrolit lemah dan nonelektrolit terhadap beberapa bahan 	<p>1</p> <p>0</p>
6.	Menerapkan Konsep	Siswa menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat menerapkan konsep yang telah dipelajari untuk memecahkan masalah tertentu dan menjelaskan suatu peristiwa baru dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki dengan tepat dan benar • Siswa dapat menerapkan konsep yang telah dipelajari untuk memecahkan masalah tertentu dan menjelaskan suatu peristiwa baru dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki dengan benar namun kurang tepat • Siswa dapat menerapkan konsep yang telah dipelajari untuk memecahkan masalah tertentu dan menjelaskan suatu peristiwa baru dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki • Siswa dapat menerapkan konsep yang telah dipelajari untuk memecahkan masalah tertentu tetapi tidak dapat menjelaskan suatu peristiwa baru dengan menggunakan konsep yang telah 	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>

			<p>dimiliki</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa tidak dapat menerapkan konsep yang telah dipelajari untuk memecahkan masalah tertentu dan tidak dapat menjelaskan suatu peristiwa baru dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki 	0
7.	Mengklasifikasi	Siswa mencatat setiap pengamatan secara terpisah	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat mengelompokkan dan menghubungkan hasil pengamatan data dengan benar dan tepat Siswa dapat mengelompokkan dan menghubungkan hasil pengamatan data dengan benar tetapi kurang tepat Siswa dapat mengelompokkan dan menghubungkan hasil pengamatan data dengan keduanya kurang tepat Siswa salah dalam mengelompokkan dan menghubungkan hasil pengamatan data Siswa tidak dapat mengelompokkan dan menghubungkan hasil pengamatan data 	4 3 2 1 0
8.	Memprediksi	Siswa memprediksi hasil pengamatan dengan menggunakan pola-pola hasil pengamatan	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat memprediksi apa yang terjadi dari suatu percobaan beserta penjelasannya dengan benar, tepat dan lengkap Siswa dapat memprediksi apa yang terjadi dari suatu percobaan beserta penjelasannya dengan benar, tepat, tetapi kurang lengkap Siswa dapat memprediksi apa yang terjadi dari 	4 3 2

			<p>suatu percobaan beserta penjelasannya tetapi kurang benar, kurang tepat dan kurang lengkap</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat memprediksi apa yang terjadi dari suatu percobaan tetapi tidak dapat menjelaskannya • Siswa tidak dapat meramalkan apa yang terjadi dari suatu percobaan 	<p>1</p> <p>0</p>
9.	Interpretasi Data	Siswa mampu menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat mencatat data hasil percobaan/pengamatan, dapat mengolah data hasil percobaan, dan dapat menyimpulkan sesuatu dari data yang didapat dengan benar dan tepat • Siswa dapat mencatat data hasil percobaan/pengamatan, dapat mengolah data hasil percobaan, dan dapat menyimpulkan sesuatu dari data yang didapat dengan benar tetapi kurang tepat • Siswa dapat mencatat data hasil percobaan/pengamatan, dapat mengolah data hasil percobaan, tetapi tidak dapat menyimpulkan sesuatu dari data yang didapat • Siswa dapat mencatat data hasil percobaan/pengamatan, tidak dapat mengolah data hasil percobaan, dan tidak dapat menyimpulkan sesuatu dari data yang didapat • Siswa tidak dapat mencatat data hasil 	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>0</p>

			percobaan/pengamatan, tidak dapat mengolah data hasil percobaan, dan tidak dapat menyimpulkan sesuatu dari data yang didapat	
10.	Mengkomunikasi	Siswa menjelaskan hasil pengamatan	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat menjelaskan fakta, konsep, dan prinsip yang diketahui dengan benar dan tepat melalui percobaan yang telah dilakukan • Siswa dapat menyimpulkan fakta, konsep, dan prinsip yang diketahui dengan benar tetapi kurang tepat melalui percobaan yang telah dilakukan • Siswa dapat menyimpulkan fakta, konsep, dan prinsip yang diketahui tetapi kurang benar dan kurang tepat melalui percobaan yang telah dilakukan • Siswa salah dalam menyimpulkan fakta, konsep, dan prinsip yang diketahui • Siswa tidak dapat menyimpulkan fakta, konsep, dan prinsip yang diketahui 	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>0</p>

Aceh Besar, 14 Januari 2019
Pengamat 2



Lia Maghfira Izzani
NIM. 150208087

Lampiran 15

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Baitussalam
 Kelas/Semester : X MIA² / II
 Mata Pelajaran : Kimia
 Materi Pokok : Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit
 Pertemuan : 2
 Petunjuk : Beri Skor 0, 1, 2, 3, atau 4 sesuai dengan rubrik deskripsi keterampilan proses sains yang dicapai siswa selama pembelajaran berlangsung
 Keterangan : Skor 0 = Kurang sekali
 Skor 1 = Kurang
 Skor 2 = Cukup
 Skor 3 = Baik
 Skor 4 = Sangat baik

No	Nama Siswa	Aspek Keterampilan Proses Sains Siswa									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Ahmad Zuher	4	4	3	3	4	2	2	3	4	4
2	Akmalia	4	3	3	2	4	2	3	2	4	4
3	Eli Darmawati	4	4	3	2	0	4	4	4	4	3
4	Ferdiansyah	4	3	3	1	3	3	4	3	4	3
5	Mistahul Jannah	4	3	2	3	2	2	4	2	3	3
6	Muharra Rizkiyana	4	3	1	4	4	1	2	4	4	4
7	Nur Azizah	4	2	2	2	4	2	1	3	4	4
8	Nurmeria Ardiati	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2
9	Rouzatul Jannah	3	2	4	3	3	3	4	2	3	4

10	M. Noval Zuhdi	4	4	4	3	2	4	3	4	4	4
11	Putri Ataya	3	4	3	2	2	3	2	3	3	3
12	Amazatul Zonza	4	4	2	4	3	3	4	3	3	4
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											

Keterangan Aspek Keterampilan Proses Sains Siswa

- 1 = Mengobservasi
- 2 = Mengajukan Pertanyaan
- 3 = Membuat Hipotesis
- 4 = Merencanakan Percobaan
- 5 = Menggunakan Alat dan Bahan
- 6 = Menerapkan Konsep
- 7 = Mengklasifikasi
- 8 = Memprediksi

9 = Interpretasi Data
10= Mengkomunikasi

Rubrik Penilaian Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa

No.	Indikator Keterampilan Proses Sains	Sub Indikator	Deskripsi Pencapaian	Skor
1.	Mengobservasi/ mengamati	Siswa mengamati objek yang diberikan oleh guru sesuai dengan petunjuk	<ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan dilakukan dengan tepat dan teliti • Pengamatan dilakukan dengan tepat tetapi kurang teliti • Pengamatan dilakukan dengan kurang tepat dan kurang teliti • Pengamatan dilakukan tidak tepat dan tidak teliti • Tidak melakukan pengamatan 	4 3 2 1 0
2.	Mengajukan Pertanyaan	Siswa mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengajukan pertanyaan dengan benar dan berlatar belakang hipotesis • Siswa mengajukan pertanyaan dengan benar tetapi kurang sesuai dengan latar belakang hipotesis • Siswa mengajukan pertanyaan kurang tepat dan tidak berlatar belakang hipotesis • Siswa mengajukan pertanyaan tidak tepat dan tidak sesuai dengan latar belakang hipotesis • Tidak mengajukan pertanyaan 	4 3 2 1 0

3.	Membuat Hipotesis	Siswa membuat hipotesis dari permasalahan yang di dapat	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat membuat dugaan yang dianggap benar mengenai adanya suatu faktor yang terdapat dalam satu situasi, dan dapat menduga ada akibat tertentu yang akan timbul karena ada faktor tersebut secara tepat • Siswa dapat membuat dugaan yang dianggap benar mengenai adanya suatu faktor yang terdapat dalam satu situasi, dan dapat menduga ada akibat tertentu yang akan timbul karena ada faktor tersebut tetapi kurang tepat • Siswa dapat membuat dugaan yang dianggap benar mengenai adanya suatu faktor yang terdapat dalam satu situasi, tetapi tidak dapat menduga akan ada akibat tertentu yang akan timbul • Siswa tidak dapat membuat dugaan yang dianggap benar mengenai adanya suatu faktor yang terdapat dalam satu situasi, dan tidak dapat menduga akibat tertentu yang akan timbul • Siswa sama sekali tidak dapat membuat dugaan yang dianggap benar mengenai adanya suatu faktor yang terdapat dalam satu situasi, dan sama sekali tidak dapat menduga akibat tertentu yang diduga akan timbul 	<p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">3</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">0</p>
4.	Merencanakan Percobaan	Siswa menentukan alat dan bahan untuk melakukan uji	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat menentukan langkah-langkah percobaan, menentukan alat dan bahan yang 	4

		coba terhadap temuan baru	<p>digunakan dalam percobaan dengan tepat dan benar terhadap temuan baru</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat menentukan langkah-langkah percobaan, menentukan alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan namun semuanya kurang tepat • Siswa dapat menentukan langkah-langkah percobaan, tetapi kurang tepat dalam menentukan alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan • Siswa tidak dapat menentukan langkah-langkah percobaan, tetapi dapat menentukan alat dan bahan yang akan digunakan dalam percobaan dengan tepat • Siswa tidak dapat menentukan langkah-langkah percobaan dan tidak dapat menentukan alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan 	<p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>0</p>
5.	Menggunakan Alat dan Bahan	Siswa melakukan uji coba terhadap beberapa bahan percobaan	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat melakukan uji coba larutan elektrolit kuat, larutan elektrolit lemah dan nonelektrolit terhadap beberapa bahan dengan tepat • Siswa dapat melakukan uji coba larutan elektrolit kuat, larutan elektrolit lemah dan nonelektrolit terhadap beberapa bahan namun ada beberapa uji coba yang kurang tepat • Siswa dapat melakukan uji coba larutan 	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p>

			<p>elektrolit dan nonelektrolit tetapi bahan-bahan yang digunakan masih kurang tepat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat melakukan salah satu uji coba dari larutan elektrolit kuat atau larutan elektrolit lemah atau nonelektrolit terhadap beberapa bahan dengan benar • Siswa tidak dapat melakukan uji coba larutan elektrolit kuat, larutan elektrolit lemah dan nonelektrolit terhadap beberapa bahan 	<p>1</p> <p>0</p>
6.	Menerapkan Konsep	Siswa menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat menerapkan konsep yang telah dipelajari untuk memecahkan masalah tertentu dan menjelaskan suatu peristiwa baru dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki dengan tepat dan benar • Siswa dapat menerapkan konsep yang telah dipelajari untuk memecahkan masalah tertentu dan menjelaskan suatu peristiwa baru dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki dengan benar namun kurang tepat • Siswa dapat menerapkan konsep yang telah dipelajari untuk memecahkan masalah tertentu dan menjelaskan suatu peristiwa baru dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki • Siswa dapat menerapkan konsep yang telah dipelajari untuk memecahkan masalah tertentu tetapi tidak dapat menjelaskan suatu peristiwa baru dengan menggunakan konsep yang telah 	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>

			<p>dimiliki</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa tidak dapat menerapkan konsep yang telah dipelajari untuk memecahkan masalah tertentu dan tidak dapat menjelaskan suatu peristiwa baru dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki 	0
7.	Mengklasifikasi	Siswa mencatat setiap pengamatan secara terpisah	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat mengelompokkan dan menghubungkan hasil pengamatan data dengan benar dan tepat Siswa dapat mengelompokkan dan menghubungkan hasil pengamatan data dengan benar tetapi kurang tepat Siswa dapat mengelompokkan dan menghubungkan hasil pengamatan data dengan keduanya kurang tepat Siswa salah dalam mengelompokkan dan menghubungkan hasil pengamatan data Siswa tidak dapat mengelompokkan dan menghubungkan hasil pengamatan data 	4 3 2 1 0
8.	Memprediksi	Siswa memprediksi hasil pengamatan dengan menggunakan pola-pola hasil pengamatan	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat memprediksi apa yang terjadi dari suatu percobaan beserta penjelasannya dengan benar, tepat dan lengkap Siswa dapat memprediksi apa yang terjadi dari suatu percobaan beserta penjelasannya dengan benar, tepat, tetapi kurang lengkap Siswa dapat memprediksi apa yang terjadi dari 	4 3 2

			<p>suatu percobaan beserta penjelasannya tetapi kurang benar, kurang tepat dan kurang lengkap</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat memprediksi apa yang terjadi dari suatu percobaan tetapi tidak dapat menjelaskannya • Siswa tidak dapat meramalkan apa yang terjadi dari suatu percobaan 	<p>1</p> <p>0</p>
9.	Interpretasi Data	Siswa mampu menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat mencatat data hasil percobaan/pengamatan, dapat mengolah data hasil percobaan, dan dapat menyimpulkan sesuatu dari data yang didapat dengan benar dan tepat • Siswa dapat mencatat data hasil percobaan/pengamatan, dapat mengolah data hasil percobaan, dan dapat menyimpulkan sesuatu dari data yang didapat dengan benar tetapi kurang tepat • Siswa dapat mencatat data hasil percobaan/pengamatan, dapat mengolah data hasil percobaan, tetapi tidak dapat menyimpulkan sesuatu dari data yang didapat • Siswa dapat mencatat data hasil percobaan/pengamatan, tidak dapat mengolah data hasil percobaan, dan tidak dapat menyimpulkan sesuatu dari data yang didapat • Siswa tidak dapat mencatat data hasil 	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>0</p>

			percobaan/pengamatan, tidak dapat mengolah data hasil percobaan, dan tidak dapat menyimpulkan sesuatu dari data yang didapat	
10.	Mengkomunikasi	Siswa menjelaskan hasil pengamatan	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat menjelaskan fakta, konsep, dan prinsip yang diketahui dengan benar dan tepat melalui percobaan yang telah dilakukan • Siswa dapat menyimpulkan fakta, konsep, dan prinsip yang diketahui dengan benar tetapi kurang tepat melalui percobaan yang telah dilakukan • Siswa dapat menyimpulkan fakta, konsep, dan prinsip yang diketahui tetapi kurang benar dan kurang tepat melalui percobaan yang telah dilakukan • Siswa salah dalam menyimpulkan fakta, konsep, dan prinsip yang diketahui • Siswa tidak dapat menyimpulkan fakta, konsep, dan prinsip yang diketahui 	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>0</p>

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Aceh Besar, 21 Januari 2019
Pengamat 1



Lia Maghfira Izzani
NIM. 150208087

Lampiran 15

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Baitussalam
 Kelas/Semester : X MIA² / II
 Mata Pelajaran : Kimia
 Materi Pokok : Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit
 Pertemuan : 2
 Petunjuk : Beri Skor 0, 1, 2, 3, atau 4 sesuai dengan rubrik deskripsi keterampilan proses sains yang dicapai siswa selama pembelajaran berlangsung
 Keterangan : Skor 0 = Kurang sekali
 Skor 1 = Kurang
 Skor 2 = Cukup
 Skor 3 = Baik
 Skor 4 = Sangat baik

No	Nama Siswa	Aspek Keterampilan Proses Sains Siswa									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Annisa Fitri	4	4	3	4	4	4	3	2	2	4
2	Cut Intan Nabila	4	4	3	0	3	4	4	2	3	2
3	Intan Nabila	4	4	2	3	3	3	3	3	4	4
4	Khairul Mukmin	3	4	2	3	3	4	4	3	3	4
5	M. Fitri	3	3	2	3	2	4	4	3	3	2
6	Masyitah	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3
7	Rahmawati	4	3	3	4	2	2	4	3	4	4
8	Riska Amanda	4	3	3	3	3	0	4	3	4	2
9	Salmaul Husna	3	4	3	3	4	2	4	2	4	2

10	Erna	4	2	4	3	3	3	4	3	4	4
11	M. Ari Wibowo	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4
12	Isya Durnas	4	4	3	3	3	2	3	1	3	3
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											

Keterangan Aspek Keterampilan Proses Sains Siswa

- 1 = Mengobservasi
- 2 = Mengajukan Pertanyaan
- 3 = Membuat Hipotesis
- 4 = Merencanakan Percobaan
- 5 = Menggunakan Alat dan Bahan
- 6 = Menerapkan Konsep
- 7 = Mengklasifikasi
- 8 = Memprediksi

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

9 = Interpretasi Data
10= Mengkomunikasi

Rubrik Penilaian Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa

No.	Indikator Keterampilan Proses Sains	Sub Indikator	Deskripsi Pencapaian	Skor
1.	Mengobservasi/ mengamati	Siswa mengamati objek yang diberikan oleh guru sesuai dengan petunjuk	<ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan dilakukan dengan tepat dan teliti • Pengamatan dilakukan dengan tepat tetapi kurang teliti • Pengamatan dilakukan dengan kurang tepat dan kurang teliti • Pengamatan dilakukan tidak tepat dan tidak teliti • Tidak melakukan pengamatan 	4 3 2 1 0
2.	Mengajukan Pertanyaan	Siswa mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengajukan pertanyaan dengan benar dan berlatar belakang hipotesis • Siswa mengajukan pertanyaan dengan benar tetapi kurang sesuai dengan latar belakang hipotesis • Siswa mengajukan pertanyaan kurang tepat dan tidak berlatar belakang hipotesis • Siswa mengajukan pertanyaan tidak tepat dan tidak sesuai dengan latar belakang hipotesis • Tidak mengajukan pertanyaan 	4 3 2 1 0

3.	Membuat Hipotesis	Siswa membuat hipotesis dari permasalahan yang di dapat	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat membuat dugaan yang dianggap benar mengenai adanya suatu faktor yang terdapat dalam satu situasi, dan dapat menduga ada akibat tertentu yang akan timbul karena ada faktor tersebut secara tepat • Siswa dapat membuat dugaan yang dianggap benar mengenai adanya suatu faktor yang terdapat dalam satu situasi, dan dapat menduga ada akibat tertentu yang akan timbul karena ada faktor tersebut tetapi kurang tepat • Siswa dapat membuat dugaan yang dianggap benar mengenai adanya suatu faktor yang terdapat dalam satu situasi, tetapi tidak dapat menduga akan ada akibat tertentu yang akan timbul • Siswa tidak dapat membuat dugaan yang dianggap benar mengenai adanya suatu faktor yang terdapat dalam satu situasi, dan tidak dapat menduga akibat tertentu yang akan timbul • Siswa sama sekali tidak dapat membuat dugaan yang dianggap benar mengenai adanya suatu faktor yang terdapat dalam satu situasi, dan sama sekali tidak dapat menduga akibat tertentu yang diduga akan timbul 	<p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">3</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">0</p>
4.	Merencanakan Percobaan	Siswa menentukan alat dan bahan untuk melakukan uji	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat menentukan langkah-langkah percobaan, menentukan alat dan bahan yang 	4

		coba terhadap temuan baru	<p>digunakan dalam percobaan dengan tepat dan benar terhadap temuan baru</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat menentukan langkah-langkah percobaan, menentukan alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan namun semuanya kurang tepat • Siswa dapat menentukan langkah-langkah percobaan, tetapi kurang tepat dalam menentukan alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan • Siswa tidak dapat menentukan langkah-langkah percobaan, tetapi dapat menentukan alat dan bahan yang akan digunakan dalam percobaan dengan tepat • Siswa tidak dapat menentukan langkah-langkah percobaan dan tidak dapat menentukan alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan 	<p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>0</p>
5.	Menggunakan Alat dan Bahan	Siswa melakukan uji coba terhadap beberapa bahan percobaan	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat melakukan uji coba larutan elektrolit kuat, larutan elektrolit lemah dan nonelektrolit terhadap beberapa bahan dengan tepat • Siswa dapat melakukan uji coba larutan elektrolit kuat, larutan elektrolit lemah dan nonelektrolit terhadap beberapa bahan namun ada beberapa uji coba yang kurang tepat • Siswa dapat melakukan uji coba larutan 	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p>

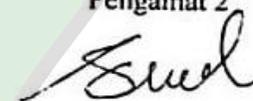
			<p>elektrolit dan nonelektrolit tetapi bahan-bahan yang digunakan masih kurang tepat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat melakukan salah satu uji coba dari larutan elektrolit kuat atau larutan elektrolit lemah atau nonelektrolit terhadap beberapa bahan dengan benar • Siswa tidak dapat melakukan uji coba larutan elektrolit kuat, larutan elektrolit lemah dan nonelektrolit terhadap beberapa bahan 	<p>1</p> <p>0</p>
6.	Menerapkan Konsep	Siswa menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat menerapkan konsep yang telah dipelajari untuk memecahkan masalah tertentu dan menjelaskan suatu peristiwa baru dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki dengan tepat dan benar • Siswa dapat menerapkan konsep yang telah dipelajari untuk memecahkan masalah tertentu dan menjelaskan suatu peristiwa baru dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki dengan benar namun kurang tepat • Siswa dapat menerapkan konsep yang telah dipelajari untuk memecahkan masalah tertentu dan menjelaskan suatu peristiwa baru dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki • Siswa dapat menerapkan konsep yang telah dipelajari untuk memecahkan masalah tertentu tetapi tidak dapat menjelaskan suatu peristiwa baru dengan menggunakan konsep yang telah 	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>

			<p>dimiliki</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa tidak dapat menerapkan konsep yang telah dipelajari untuk memecahkan masalah tertentu dan tidak dapat menjelaskan suatu peristiwa baru dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki 	0
7.	Mengklasifikasi	Siswa mencatat setiap pengamatan secara terpisah	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat mengelompokkan dan menghubungkan hasil pengamatan data dengan benar dan tepat Siswa dapat mengelompokkan dan menghubungkan hasil pengamatan data dengan benar tetapi kurang tepat Siswa dapat mengelompokkan dan menghubungkan hasil pengamatan data dengan keduanya kurang tepat Siswa salah dalam mengelompokkan dan menghubungkan hasil pengamatan data Siswa tidak dapat mengelompokkan dan menghubungkan hasil pengamatan data 	4 3 2 1 0
8.	Memprediksi	Siswa memprediksi hasil pengamatan dengan menggunakan pola-pola hasil pengamatan	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat memprediksi apa yang terjadi dari suatu percobaan beserta penjelasannya dengan benar, tepat dan lengkap Siswa dapat memprediksi apa yang terjadi dari suatu percobaan beserta penjelasannya dengan benar, tepat, tetapi kurang lengkap Siswa dapat memprediksi apa yang terjadi dari 	4 3 2

			<p>suatu percobaan beserta penjelasannya tetapi kurang benar, kurang tepat dan kurang lengkap</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat memprediksi apa yang terjadi dari suatu percobaan tetapi tidak dapat menjelaskannya • Siswa tidak dapat meramalkan apa yang terjadi dari suatu percobaan 	<p>1</p> <p>0</p>
9.	Interpretasi Data	Siswa mampu menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat mencatat data hasil percobaan/pengamatan, dapat mengolah data hasil percobaan, dan dapat menyimpulkan sesuatu dari data yang didapat dengan benar dan tepat • Siswa dapat mencatat data hasil percobaan/pengamatan, dapat mengolah data hasil percobaan, dan dapat menyimpulkan sesuatu dari data yang didapat dengan benar tetapi kurang tepat • Siswa dapat mencatat data hasil percobaan/pengamatan, dapat mengolah data hasil percobaan, tetapi tidak dapat menyimpulkan sesuatu dari data yang didapat • Siswa dapat mencatat data hasil percobaan/pengamatan, tidak dapat mengolah data hasil percobaan, dan tidak dapat menyimpulkan sesuatu dari data yang didapat • Siswa tidak dapat mencatat data hasil 	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>0</p>

			percobaan/pengamatan, tidak dapat mengolah data hasil percobaan, dan tidak dapat menyimpulkan sesuatu dari data yang didapat	
10.	Mengkomunikasi	Siswa menjelaskan hasil pengamatan	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat menjelaskan fakta, konsep, dan prinsip yang diketahui dengan benar dan tepat melalui percobaan yang telah dilakukan • Siswa dapat menyimpulkan fakta, konsep, dan prinsip yang diketahui dengan benar tetapi kurang tepat melalui percobaan yang telah dilakukan • Siswa dapat menyimpulkan fakta, konsep, dan prinsip yang diketahui tetapi kurang benar dan kurang tepat melalui percobaan yang telah dilakukan • Siswa salah dalam menyimpulkan fakta, konsep, dan prinsip yang diketahui • Siswa tidak dapat menyimpulkan fakta, konsep, dan prinsip yang diketahui 	<p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">3</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">0</p>

Acch Besar, 21 Januari 2019
Pengamat 2



Syarifah. S,Pd
NIP. 196805202002122014

UJI T

Tabel: Uji t Data Nilai *Pretest* dan *Posttest* Keterampilan Proses Sains Siswa

No	Inisial Siswa	Nilai <i>Pretest</i> (X)	Nilai <i>Posttest</i> (Y)	Gain (d) Y-X	d ²
1	AZ	27,5	86,5	59	3841
2	AK	36	67	31	961
3	AMZ	30	69,5	39,5	1560,25
4	AF	18,5	74	55,5	3080,25
5	CIN	24	74,5	50,5	2550,25
6	ED	25	74,5	49,5	2450,25
7	FD	24	75	51	2601
8	IN	25	75	50	2500
9	KM	24	75,5	51,5	2652,25
10	MF	16,5	80	63,5	4032,25
11	MS	51,5	80	28,5	812,25
12	MJ	30,5	82,5	52	2704
13	MRY	35	82,5	47,5	2256,25
14	NA	21,5	85	63,5	4032,25
15	NAD	24,5	85	60,5	3660,25
16	RW	51,5	87,5	36	1296
17	RJ	40	88	48	2304
18	RA	35	90	55	3025
19	SUH	27,5	92	64,5	4160,25
20	ER	24,5	95	70,5	4970,25
21	MAW	42,5	96	53,5	2862,25
22	MNZ	18	97	79	6241
23	PA	48,5	97	48,5	2352,25
24	ID	50	97	47	2209
Jumlah		751	2006	1255	68753,5

(Sumber: Hasil Pengolahan Data *Pretest* dan *Posttest* Keterampilan Proses Sains SMA Negeri 1 Baitussalam, 2019).

Berdasarkan tabel di atas analisis uji t di atas maka dapat dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

- a. Analisis Nilai Mean antara Nilai *Pretest* Keterampilan Proses Sains dan *Posttest* Keterampilan Proses Sains

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

$$= \frac{1255}{24}$$

$$= 52,292$$

$$\sum X^2d = \sum d^2 \cdot \frac{\sum d}{n}$$

$$= 68753,5 - \frac{1255}{24}$$

$$= 68753,5 - 52,292$$

$$= 68.701,208$$

b. Analisis Uji t

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

$$t = \frac{52,292}{\sqrt{\frac{68.701,208}{24(24-1)}}$$

$$t = \frac{52,292}{\sqrt{\frac{68.701,208}{24(23)}}$$

$$t = \frac{52,292}{\sqrt{\frac{68.701,208}{552}}}$$

$$t = \frac{52,292}{\sqrt{124,459}}$$

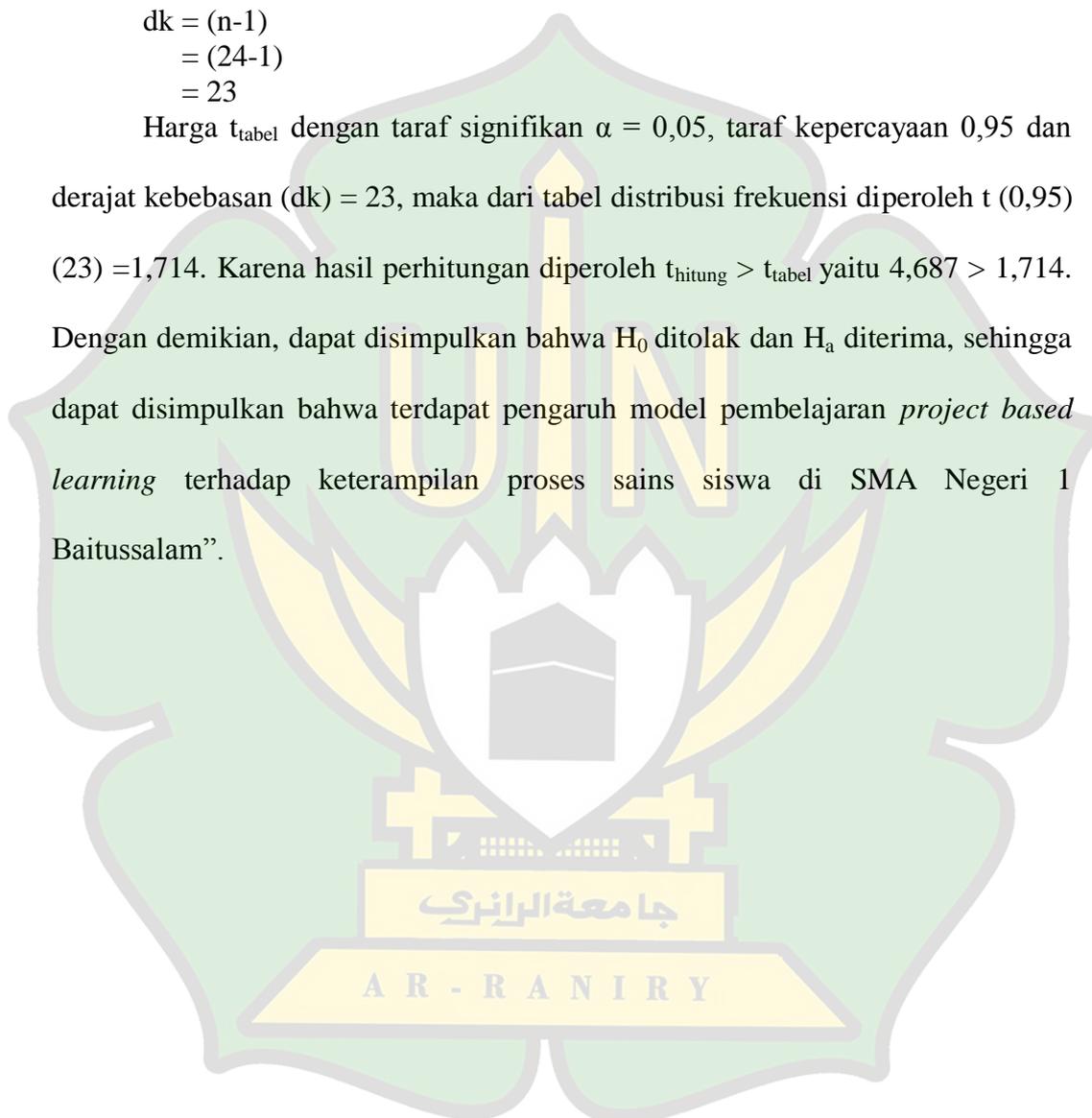
$$t = \frac{52,292}{11,156}$$

$$t = 4,687$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan maka diperoleh $t_{hitung} = 4,687$. Selanjutnya untuk membandingkan dengan t_{tabel} maka perlu terlebih dahulu dicari derajat kebebasan (dk) seperti berikut:

$$\begin{aligned} dk &= (n-1) \\ &= (24-1) \\ &= 23 \end{aligned}$$

Harga t_{tabel} dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$, taraf kepercayaan 0,95 dan derajat kebebasan (dk) = 23, maka dari tabel distribusi frekuensi diperoleh $t(0,95)(23) = 1,714$. Karena hasil perhitungan diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $4,687 > 1,714$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *project based learning* terhadap keterampilan proses sains siswa di SMA Negeri 1 Baitussalam”.



Lampiran 17

Angket Respon Siswa Terhadap Pelaksanaan Pembelajaran Menggunakan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Nonelektrolit Di SMA Negeri 1 Baitussalam

Nama :
 Kelas :
 Pelajaran :
 Pokok Bahasan :
 Tanggal :

A. Petunjuk:

1. Bacalah pernyataan dibawah ini dengan cermat dan pilihlah jawaban yang benar benar cocok dengan pilihanmu.
2. Pilihlah jawaban yang sesuai dengan keadaan yang sebenarnya dan sejujurjujurnya.
3. Berilah tanda centang (√) sesuai dengan pendapatmu sendiri tanpa di pengaruhi siapapun.

Keterangan pilihan jawaban:

1. Sangat setuju (SS)
2. Setuju (S)
3. Tidak setuju (TS)
4. Sangat tidak setuju (STS)

B. Pernyataan Angket

No	Pernyataan	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1.	Guru mengajar materi larutan elektrolit dan nonelektrolit menggunakan model <i>project based learning</i> dengan proses pembelajaran yang menyenangkan				

2.	Dengan penggunaan model <i>project based learning</i> , saya lebih mudah memahami pembelajaran kimia khususnya materi larutan elektrolit dan nonelektrolit				
3.	Dengan model pembelajaran <i>project based learning</i> saya lebih aktif dalam menyelesaikan proyek dari materi larutan elektrolit dan nonelektrolit				
4.	Penggunaan model <i>project based learning</i> dapat meningkatkan minat belajar saya				
5.	Dengan model pembelajaran <i>project based learning</i> membuat saya lebih mandiri dalam menyelesaikan proyek				
6.	Penggunaan model <i>project based learning</i> dapat meningkatkan keterampilan proses sains saya				
7.	Penggunaan model <i>project based learning</i> dapat membuat saya lebih bertanggung jawab dalam menyelesaikan tugas proyek				
8.	Bahan-bahan yang digunakan untuk menguji sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit mudah didapatkan dalam lingkungan sehari-hari				
9.	Alat-alat yang digunakan dalam merangkai alat uji elektrolit dan nonelektrolit aman digunakan				
10.	Model <i>project based learning</i> cocok diterapkan dalam pembelajaran yang berbasis praktikum seperti pada materi uji larutan elektrolit dan nonelektrolit				

Lampiran 18

TABEL II
NILAI-NILAI DALAM DISTRIBUSI t

α untuk uji dua pihak (two tail test)						
	0,50	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
α untuk uji satu pihak (one tail test)						
dk	0,25	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005
1	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,727	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0,695	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055
13	0,692	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	0,691	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0,690	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	0,689	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	0,688	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	0,688	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19	0,687	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	0,686	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
26	0,684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	0,684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	0,683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	0,683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
30	0,683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
40	0,681	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704
60	0,679	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660
120	0,677	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617
∞	0,674	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576

Lampiran 19

FOTO KEGIATAN PEMBELAJARAN

Gambar 1. Siswa mengerjakan *Pre-Test*

Gambar 2. Guru memberikan gambaran materi



Gambar 3. Guru memberikan materi



Gambar 4. Guru membagikan siswa ke dalam kelompok



Gambar 5. Guru menjelaskan kegiatan proyek



Gambar 6. Guru memonitor kegiatan proyek



Gambar 7. Siswa merancang proyek



Gambar 8. Produk yang dihasilkan



Gambar 9. Pengamat mengamati aktivitas siswa



Gambar 10. Siswa menguji hasil produk melalui praktikum



Gambar 11. Siswa mempresentasikan hasil diskusi dari masing-masing kelompok



Gambar 12. Guru memberikan penguatan kepada peserta didik atas presentasinya



Gambar 13. Siswa mengerjakan *Post-Test*



Gambar 14. Siswa mengisi angket



Gambar 15. Guru mengawasi siswa



Gambar 16. Foto bersama guru kimia dan siswa di kelas X MIA² SMA Negeri 1 Baitussalam

*Lampiran 20***DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

Nama Lengkap : Indi Riana
 Tempat/Tanggal Lahir : Parom / 9 Maret 1997
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Agama : Islam
 Kebangsaan/Suku : Indonesia/ Aceh
 Pekerjaan/ NIM : Mahasiswa/ 150208001
 Alamat Sekarang : Lampeudaya, Aceh Besar
 Pendidikan
 a. SD : SD Negeri Blang Ara
 b. SMP : SMP Negeri 4 Seunagan
 c. SMU : SMA Negeri 1 Seunagan
 d. Perguruan Tinggi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry,
 Prodi Pendidikan Kimia
 Data Orang Tua
 a. Ayah : Muhammad Sani
 Pekerjaan : Petani
 b. Ibu : Aja Nurmawan
 Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga
 c. Alamat : Ds. Blang Ara Gampong, Kec. Seunagan Timur,
 Kab. Nagan Raya

Banda Aceh, 12 Juli 2019
 Penulis,

AR - RANIRY

Indi Riana