

**PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN STM
(SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT) TERHADAP
HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI
LARUTAN PENYANGGA KELAS XI
SMA MUHAMMADIYAH 1
BANDA ACEH**

SKRIPSI

Oleh:

WIDYAMULYANI

NIM. 291223313

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



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGRI AR-RANIRY
DARUSSALAM - BANDA ACEH
2016**

**PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN SAINS TEKNOLOGI
MASYARAKAT (STM) TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA
PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA KELAS XI
SMA MUHAMMADIYAH 1 BANDA ACEH**

SKRIPSI

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

Oleh

WIDYA MULYANI

NIM. 291223313

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Kimia

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,



Dra. Latifah Hanum, M.Si
NIP. 119680101994032002

Pembimbing II,



Ir. Amna Emda, M.Pd
NIP. 196807091991012002

**PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN SAINS TEKNOLOGI
MASYARAKAT (STM) TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA
PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA KELAS XI
SMA MUHAMMADIYAH 1 BANDA ACEH**

SKRIPSI

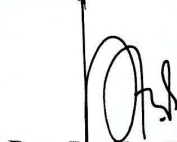
**Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Islam**

Pada Hari/Tanggal :

Senin, 29 Agustus 2016
26 Dzulqaidah 1437

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



Dra. Latifah Hanum, M.Si
NIP. 119680101994032002

Sekretaris,



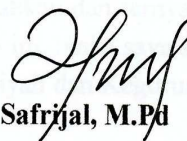
Mutia Farida, M.Si

Penguji I,



Ir. Anna Emda, M.Pd
NIP. 196807091991012002

Penguji II,



Safrijal, M.Pd

Mengetahui,

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




Dr. Mujiburrahman, M.Ag
NIP. 197109082001121001



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN (FTK)
DARUSSALAM BANDA ACEH
TELEPON : (0651) 7551423-FAX (0651) 7553020

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Widya Mulyani
NIM : 291223313
Prodi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : pengaruh pendekatan Sains Teknologi masyarakat (STM)
terhadap hasil belajar siswa pada materi larutan penyangga
kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Band Aceh .

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 20 Juli 2016

Yang Menyatakan,




Widya Mulyani
Nim. 291223313

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, Puji dan syukur penulis panjatkankehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat seiring salam penulis sampaikan ke pangkuan Nabi besar Muhammad SAW yang telah menuntun umat manusia dari alam jahiliyah (kebodohan) kealam islamiyah (ilmu pengetahuan)

Berkat rahmat dan karunia-Nyalah penulis telah selesai menyusun skripsi ini untuk memenuhi dan melengkapi syarat-syarat guna mencapai gelar Sarjana pada program studi pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, dengan judul **“Pengaruh Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Larutan Penyangga Kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh”** penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini izinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada :

1. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, Bapak Dr. Muhibuthabry, M.Ag, Bapak dan Ibu pembantu dekan, dosen dan asisten dosen, serta karyawan di lingkungan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang telah membantu penulis untuk mengadakan penelitian dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. H. Ramli Abdullah, M.Pd, selaku ketua Program Studi Pendidikan Kimia, sekaligus kepada pembimbing pertama Ibu Dra. Latifah Hanum, M.Si

dan Ibu Ir. Amna Emda, M.Pd selaku pembimbing kedua yang telah banyak meluangkan waktu guna mengarahkan dan membimbing serta memotivasi selama penulis menyelesaikan skripsi ini.

3. Bapak/Ibu staf pengajar Program Studi Pendidikan Kimia yang telah mendidik, mengajar dan membekali penulis dengan ilmu pengetahuan selama menjalani pendidikan di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.
4. Ibu Suhartina, S.Pd, M.Pd, selaku kepala sekolah SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh dan Ibu Meutia, S.Pd selaku guru kimia, siswa-siswa kelas XI, beserta staf pengajar dan karyawan yang telah banyak membantu dan memberi izin kepada penulis untuk mengadakan penelitian dalam rangka menyelesaikan skripsi ini.
5. Kepada para sahabatku tercinta yang sampai saat ini setia memberikan semangat dan berada disisi saya serta teman-teman seperjuangan angkatan 2012 Pendidikan Kimia FTK UIN Ar-Raniry.

Semoga segala bantuan dan jerih payah dari semua pihak bernilai ibadah di sisi ALLAH SWT. Penulis menyadari banyak keterbatasan dan jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis menerima kritik dan saran. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua.

Banda Aceh, 20 Agustus 2016

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBARAN JUDUL	i
PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN SIDANG	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
 BAB I. PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian.....	7
D. Manfaat Penelitian.....	7
E. Hipotesis	7
F. Definisi Operasional.....	8
 BAB II. LANDASAN TEORITIS.....	 10
A. Belajar dan Pembelajaran.....	10
1. Belajar.....	10
2. Pembelajaran	12
B. Hasil Belajar.....	13
1. Pengertian Hasil Belajar	13
2. Macam-macam Hasil Belajar	15
3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar.....	16
C. Pendekatan Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat.....	19
1. Pengertian Sains Teknologi Masyarakat (STM)	19
2. Karakteristik Sains Teknologi Masyarakat (STM).....	21
3. Tujuan Sains Teknologi Masyarakat (STM)	22
4. Langkah-langkah Sains Teknologi Masyarakat (STM)	22
5. Kelebihan dan Kekurangan Sains Teknologi Masyarakat	23
D. Materi Larutan Penyangga	25
1. Pengertian Larutan Buffer	25
2. Jenis-jenis Larutan Buffer	26
3. Sifat-sifat Larutan Buffer	27
4. Fungsi Larutan Buffer	38
5. Harga pH Larutan Buffer.....	30

BAB III. METODE PENELITIAN	32
A. Rancangan Penelitian	32
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	33
C. Populasi dan Sampel	33
D. Instrumen Penelitian	34
E. Teknik Pengumpulan Data	35
F. Teknik Analisis Data	36
BAB IV. HASIL PENELITIAN	43
A. Hasil Penelitian	43
1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	43
a. Keadaan Siswa	44
2. Hasil Belajar Siswa	44
3. Ketuntasan Hasil Belajar Siswa	46
a. Nilai Klasikal Tes Awal	46
b. Nilai Klasikal Tes Akhir	46
4. Pengolahan Data	48
a. Analisis Data Nilai Tes Awal	49
b. Analisis Data Nilai Tes Akhir	51
c. Uji Normalitas Tes Awal	53
d. Uji Normalitas Tes Akhir	55
e. Uji Homogenitas varian tes awal dan tes akhir	56
f. Tinjauan terhadap Hipotesis	57
B. Pembahasan	59
BAB V. PENUTUP	63
A. Kesimpulan	63
B. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN-LAMPIRAN	69
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	120

DAFTAR TABEL

TABEL 3.1: <i>One Group Pretest-Posttest</i> Desain.....	33
TABEL 3.3: Tabel Kognitif Soal Tes	35
TABEL 4.1: Gambaran Umum SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh.....	43
TABEL 4.2: Jumlah Keseluruhan Siswa SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh	44
TABEL 4.3 : Hasil Tes Awal dan Tes Akhir Siswa.....	45
TABEL 4.4 : Hasil Ketuntasan Tes Awal dan Tes Akhir	48
TABEL 4.5: Distribus Frekuensi Nilai Tes Awal Siswa.....	50
TABEL 4.6: Distribus Frekuensi Nilai Tes Akhir Siswa.....	52
TABEL 4.7: Distribusi Uji Normalitas Data Nilai Tes Awal	53
TABEL 4.8: Distribusi Uji Normalitas Data Nilai Tes Akhir.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	: Surat Keputusan Dekan.....	69
LAMPIRAN 2	: Surat Izin Melakukan Penelitian	70
LAMPIRAN 3	: Surat Izin Pengumpulan Data Dari Dekan	71
LAMPIRAN 4	: Surat Telah Melakukan Penelitian	72
LAMPIRAN 5	: Silabus.....	73
LAMPIRAN 6	: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	80
LAMPIRAN 7:	LKS Pertemuan Pertama.....	92
LAMPIRAN 8:	LKS Pertemuan Kedua	94
LAMPIRAN 9:	Lembaran Soal Pre-Test.....	97
LAMPIRAN 10	: Lembaran Soal Post-Test	103
LAMPIRAN 11:	Lembaran Kunci Jawaban Pre-Test	109
LAMPIRAN 12:	Lembaran Kunci Jawaban Post-Test.....	110
LAMPIRAN 13:	Foto Penelitian	111
LAMPIRAN 14:	Validasi Soal	116
LAMPIRAN 15:	Tabel Statistik	120

ABSTRAK

Nama : Widya Mulyani
Nim : 291223313
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Kimia
Judul : pengaruh pendekatan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap hasil belajar siswa pada materi larutan penyangga siswa kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh
Tanggal sidang : 29 Agustus 2016
Tebal skripsi : 72 Lembar
Pembimbing I : Dra. Latifah Hanum, M.Si
Pembimbing II : Ir. Amna Emda, M.Pd
Kata Kunci : Sains Teknologi Masyarakat, hasil belajar siswa, larutan penyangga

Masih banyak guru yang menggunakan pendekatan ceramah dan diskusi dalam setiap pembelajaran kimia, sehingga siswa belum terarahkan untuk memahami sendiri konsep-konsep kimia yang sedang dipelajari. Pada dasarnya setiap materi pembelajaran mempunyai konsep belajar yang berbeda sehingga pendekatan pembelajaran harus disesuaikan dengan materi pembelajaran. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan pendekatan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat pada materi larutan penyangga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendekatan pembelajaran STM (*Sains Teknologi Masyarakat*) terhadap hasil belajar pada materi larutan Penyangga kelas XI SMA Muhammadiyah1 Banda Aceh. Rancangan penelitian ini adalah eksperimen dan desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pre-Experimental Design (one group pretest-posttest)*. Penelitian eksperimen ini melakukan pengukuran yaitu *pre-test* dan *post-test*. Sampel penelitian adalah siswa kelas XI MIA yang dipilih secara *purposive sampling*. dalam penelitian ini peneliti menggunakan instrumen tes dalam bentuk soal. Tes yang digunakan berbentuk pilihan ganda (*multiple chose*) yang berkaitan dengan materi larutan penyangga sebanyak 20 soal, lembar kerja siswa (LKS), dan perangkat pembelajaran berupa rancangan pelaksanaan pembelajaran (RPP). Untuk melihat ketuntasan hasil belajar siswa, maka rumus yang digunakan untuk melihat ketuntasan belajar siswa secara klasikal adalah: $KS = \frac{ST}{N} \times 100\%$ Ketuntasan belajar secara klasikal pada tes awal siswa yaitu 4% sedangkan ketuntasan belajar secara klasikal pada terakhir yaitu 90% ber kriteria baik. Data hasil belajar siswa dianalisis secara kuantitatif. Data kuantitatif diperoleh dari rata-rata nilai tes yang dianalisis menggunakan uji-t. Hasil belajar siswa juga mengalami peningkatan, dengan nilai rata-rata hasil (*pre-test*) adalah 47,14 sedangkan nilai rata-rata hasil (*post-test*) adalah 77,33. Pada uji t, hal ini terbukti pada taraf signifikan 0,05, bahwa $t_{hitung} = 13,39$ sedangkan $t_{tabel} = 2,093$. Jadi $t_{hitung} > t_{tabel}$. Maka tolak H_0 yaitu ada pengaruh pendekatan Sains Teknologi Masyarkat (STM) terhadap hasil belajar

siswa pada materi larutan penyangga siswa kelas XI SMA Muhammadiyah 1
Banda aceh.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah suatu aktivitas untuk mengembangkan seluruh aspek kepribadian manusia yang berjalan seumur hidup. Dengan kata lain bahwa pendidikan itu bukan hanya bisa berlangsung didalam kelas saja, akan tetapi juga dapat berlangsung di luar kelas. Begitu juga pendidikan itu bukan hanya bersifat formal, tetapi juga mencakup non formal dan informal.¹

Dari uraian di atas dapat diketahui bahwa setiap jenis pendidikan baik formal maupun nonformal sangat memerlukan tujuan pendidikan. Untuk memberikan arah yang lebih jelas dari tujuan kependidikan yang telah ditetapkan, harus direncanakan atau diprogramkan dalam apa yang dinamakan dengan kurikulum.

Menurut UU no. 20 tahun 2013, kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu (Bab 1 pasal 1 ayat 19). Tujuan pendidikan yang dirumuskan dapat mempengaruhi desain kurikulum, karena tujuan tersebut dapat menentukan kerangka untuk memilih, merencanakan dan melaksanakan segala kegiatan belajar disekolah yaitu salah satunya pada pembelajaran kimia.

¹ Bukhari Muslim, *Konsep Kurikulum Pendidikan Menurut Perspektif Pendidikan Islam (Tinjauan Terhadap Filsafat Progressivisme)*, (Darussalam Banda Aceh; Ar-Raniry Press, 2007), h. 1.

Pembelajaran kimia adalah mata pelajaran wajib Sekolah Menengah Atas (SMA). Bagi siswa SMA, beranggapan pelajaran kimia merupakan pelajaran yang sulit sehingga siswa merasa kurang mampu mempelajarinya. Misalnya, kesulitan dalam memahami istilah, kesulitan ini timbul karena kebanyakan siswa hanya hafal akan istilah dan tidak memahami dengan benar maksud dari istilah yang sering digunakan dalam pelajaran kimia, dan kesulitan dengan angka. Sering dijumpai siswa yang kurang memahami rumusan perhitungan kimia, hal ini disebabkan karena siswa tidak mengetahui dasar-dasar matematika dengan baik. Kesulitan dalam memahami konsep kimia. Kebanyakan konsep-konsep dalam ilmu kimia merupakan konsep dan materi yang abstrak dan kompleks sehingga untuk mengatasi hal tersebut konsep perlu ditunjukkan dalam bentuk yang lebih konkret, misalnya dengan percobaan dan media tertentu.

Materi yang diajarkan dalam kimia salah satunya adalah larutan penyangga. Kompetensi dasar yang harus dicapai oleh siswa kelas XI IPA dalam materi larutan penyangga adalah mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam masyarakat. Metode pembelajaran dibutuhkan untuk membantu siswa dalam mendeskripsikan larutan penyangga sehingga konsep yang abstrak dapat dibuktikan yaitu salah satunya dengan cara eksperimen atau di sekolah biasanya disebut dengan praktikum.

Dalam pembelajaran kimia sangat memerlukan kegiatan penunjang berupa praktikum maupun eksperimen di laboratorium. Hal ini dikarenakan metode praktikum adalah salah satu bentuk pendekatan keterampilan proses. Bagi peserta didik diadakannya praktikum selain dapat melatih bagaimana penggunaan alat dan

bahan yang tepat, juga membantu pemahaman mereka terhadap materi kimia yang diajarkan di kelas. Selain itu, bagi peserta didik yang memiliki rasa ingin tahu tinggi, maka melalui praktikum mereka dapat memperoleh jawaban dari rasa ingin tahunya secara nyata.

Eksperimen atau yang sering disebut dengan praktikum disekolah merupakan sarana terbaik dalam mengembangkan keterampilan proses sains. Menurut Roestiyah. "Praktikum adalah salah satu cara mengajar guru dimana siswa melakukan suatu percobaan tentang sesuatu hal, mengamati prosesnya serta menuliskan hasil percobaannya, kemudian hasil percobaan disampaikan di dalam kelas dan dievaluasi oleh guru."²

Hasil observasi dengan guru mata pelajaran kimia yang mengajar dikelas XI SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh tanggal 12 Desember 2015, guru menggunakan metode ceramah, tanya jawab antara siswa dan guru, diskusi dan memberikan latihan soal kepada siswa. Guru tidak melakukan praktikum karena di sekolah tersebut memiliki laboratorium yang kurang memadai, sehingga tidak semua konsep kimia yang diajarkan diikuti praktikum di laboratorium. Hasil belajarsiswa untuk materi larutan penyangga masih belum optimal, yaitu pada tahun ajaran 2014-2015 lebih dari 50% siswa yang tidak tuntas dalam belajar, dan tidak mencapai nilai KKM (kriteria ketuntasan minimal) yang telah ditetapkan pada materi larutan penyangga yaitu 70. Pelajaran kimiapada materi larutan penyangga merupakan pembelajaran yang berhubungan dengan kontekstual dalam lingkungan siswa sehari-hari, sebaiknya diterapkan dengan cara eksperimen yang

²Roestiyah. *Strategi Belajar Mengajar*. (Jakarta. Rineka Cipta : 2012).hal.37

biasanya disebut dengan praktikum di sekolah, sehingga siswa mampu mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Namun kenyataannya pengetahuan yang didapatkan oleh siswa lebih cepat terlupakan dan juga tidak mampu diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari didalam masyarakat karena guru hanya menjelaskan materinya saja dan belajar secara hafalan. Keadaan ini dapat terjadi karena kurang tepatnya guru dalam menggunakan pendekatan untuk materi kimia, sehingga mengakibatkan proses pembelajaran menjadi kurang efektif, serta siswa kurang dapat mengungkapkan potensi yang mereka miliki. Untuk mengatasi ketidakefektifan belajar siswa pada materi kimia, guru membutuhkan metode atau pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan materi kimia.

Ketiadaan alat dan bahan kimia sering menjadi kendala tidak dilakukannya praktikum meskipun guru mampu memiliki petunjuk praktikumnya. Oleh karena itu sangat diperlukan kreatifitas guru kimia dalam mencari alternatif bahan dan alat lain yang dapat digunakan agar praktikum tetap dapat dilaksanakan dengan demikian pelaksanaan praktikum tidak bergantung pada fasilitas laboratorium yang ada disekolah tetapi cukup menggunakan bahan dan alat yang dengan mudah dijumpai dikehidupan sehari-hari.

Keberhasilan siswa dalam menangkap pelajaran juga dipengaruhi oleh banyak faktor. Seorang guru harus mampu berinovasi dalam menyajikan materi ajarannya baik pada model, metode atau pendekatan pembelajaran, serta media pembelajaran yang digunakan dalam proses belajar mengajar. Pendekatan pembelajaran yang baik harus disesuaikan dengan sifat materi dan bahan ajar yang

akan diajarkan pada siswa. Media pembelajaran juga punya pengaruh dalam menentukan capaian prestasi belajar siswa.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan untuk menjawab permasalahan di atas antara lain menerapkan pendekatan Sains Teknologi Masyarakat dengan memasukkan unsur-unsur keterlibatan siswa secara langsung. Menurut Muslichah Asy'ari "pendekatan sains teknologi masyarakat adalah pendekatan pembelajaran yang pada dasarnya membahas penerapan sains dan teknologi dalam konteks sehari-hari".³ Secara garis besar penggunaan pendekatan Sains Teknologi Masyarakat melalui topik yang dibahas guru menghubungkan antara sains dan teknologi yang terkait dengan kegunaannya di masyarakat. Guru dapat memulai dengan menyampaikan isu yang dikemukakan oleh siswa yang ada di masyarakat. Penggunaan Sains Teknologi Masyarakat dalam pembelajaran kimia siswa tidak hanya sekedar menerima informasi dari guru saja, tetapi siswa juga dapat mengimplementasikan produk sains kedalam bentuk teknologi serta memanfaatkannya demi kepentingan masyarakat dan mengembangkan keterampilan prosesnya. Hal ini guru sebagai fasilitator yang mengarahkan siswa agar dapat memberikan hasil yang bermanfaat bagi masyarakat.

Pendapat di atas diperkuat oleh penelitian sebelumnya pada penelitian Lusiani Dewi Assaat, menyatakan "Pembelajaran menggunakan pendekatan STM dapat meningkatkan domain-domain hasil belajar dalam STM. Hasil belajar pada domain konsep ditandai dari peningkatan penguasaan konsep siswa pada tes

³Maslichah Asy'ari. *Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat*. (Yogyakarta. Departemen Pendidikan Nasional : 2006). hal. 55

tertulis terutama pada soal-soal yang berhubungan dengan domain konsep (55,3%). Hasil belajar pada domain aplikasi ditandai dari peningkatan penguasaan konsep pada es tertulis terutama pada soal-soal yang berhubungan dengan aplikasi konsep (51,7) dan meningkatkan kemampuan siswa dalam mengaplikasikan konsep-konsep yang telah dipelajari di sekolah.”⁴ Hal yang sama juga diungkapkan oleh Utin Pianita Sari, yang memperoleh kesimpulan “bahwa terdapat perbedaan aktivitas dan hasil belajar siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran STM dengan yang diajar tanpa model pembelajaran STM pada materi pemisahan campuran. Penggunaan model pembelajaran STM pada materi pemisahan campuran memberikan pengaruh sebesar 21,57% terhadap peningkatan hasil belajar siswa”⁵.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul : **PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN STM (SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT) TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA KELAS XI SMA MUHAMMADIYAH 1 BANDA ACEH.**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut: Bagaimanakah pengaruh pendekatan

⁴Lusiani Dewi Assaat. dkk, “Penerapan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat Pada Materi Pembelajaran Kimia SMA untuk meningkatkan Hasil Belajar Siswa”, (Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPAFKIP UNS, Surakarta : 2013), *Journal Seminar Nasional dan Pendidikan Kimia V*, hal. 200.

⁵Utin Pianita Sari. Pengaruh Model Pembelajaran STM (Sains Teknologi Masyarakat) Terhadap Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Smp. (Pontianak. Artikel Universitas Pontianak : 2014). *Journal*. hal. 11

pembelajaranSTM(Sains Teknologi Masyarakat)terhadap hasilbelajar siswa pada materi larutan penyangga kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh?

C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang dikemukakan, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendekatan pembelajaranSTM(Sains Teknologi Masyarakat)terhadap hasil belajar siswa pada materi larutan penyangga kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh.

D. Hipotesis Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang diajukan maka hipotesis dalam penelitian ini yaitu, terdapat pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa dengan pendekatan pembelajaran STM (Sains Teknologi Masyarakat)pada materilarutan penyangga kelasXI SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh.

E. Manfaat Penelitian

1. Siswa

Menjadi siswa yang dapat mengatur diri sendiri dan aktif sehingga dapat mengembangkan minat individual, maupu dalam bekerja sendiri atau dengan kelompok. Dan membangun keterkaitan antara sekolah dan konteks kehidupan nyata seperti bisnis dan lembaga masyarakat.

2. Guru

Memudahkan guru dalam mengajar materi larutan penyanggadan menyampaikan tujuan dari materi larutan penyangga.

3. Sekolah

Dengan adanya penelitian di sekolah SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh ini, maka akan meningkatkan akreditasi sekolah tersebut.

F. Definisi Operasional

Definisi operasional dimaksudkan untuk menghindari kesalahan dalam memahami beberapa istilah yang terdapat dalam skripsi ini.

1. Pengaruh

Dalam kamus besar bahasa Indonesia, arti kata pengaruh adalah : daya yang ada atau timbul dari sesuatu (orang, benda) yang ikut membentuk watak, kepercayaan, atau perbuatan seseorang.⁶ Pengaruh dalam penelitian disini adalah adanya atau tidak adanya perkembangan terhadap hasil belajar siswa setelah menggunakan pendekatan pembelajaran STM (Sains Teknologi Masyarakat)

2. Pendekatan Pembelajarann STM (Sains Teknologi Masyarakat)

Pendekatan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat adalah sebuah pendekatan pengajaran dan pembelajaran sains dalam konteks pengalaman manusia dan suatu pendekatan dalam sains yang tepat untuk kalangan siswa.⁷ Jadi, Pendekatan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat disini untuk melihat kesesuaian antara pendekatan dengan materi larutan penyangga serta siswa dapat mengungkapkan potensi yang mereka miliki.

3. Larutan Penyangga

⁶Partanto, *Kamus Ilmiah Populer*, (Surabaya : Arkola, 1994), hlm. 849

⁷Iskandar Sрни., M, *An Evalution of the Science Tecnology Society Approach to Science Teaching. (University of Lowa : Unpulblished doctoral dissertation, 1991)*, hal. 3

Dilihat dari komposisi zat penyusunnya terdapat dua sistem larutan penyangga, yaitu sistem penyangga asam lemah dengan basa konjugasinya dan sistem penyangga basa lemah dengan asam konjugasinya.⁸ Jadi, agar hasil belajar siswa lebih baik pada materi larutan penyangga maka dibutuhkan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan materi larutan penyangga.

4. Hasil Belajar

Hasil belajar adalah hasil yang diperoleh dari kegiatan selama belajar-mengajar dikelas. Cara untuk menentukan hasil belajar siswa adalah dengan menggunakan Tes. Hasil pembelajaran di sekolah diutamakan pada ranah kognitif yang memiliki tiga tingkatan dari tingkatan paling rendah hingga tingkatan yang paling tinggi yaitu tingkatan pengetahuan, pemahaman, penerapan atau aplikasi. Ranah afektif berkenaan dengan sikap aktif, kedisiplinan, bekerja sama dan jujur. Adapun hasil belajar siswa yang ingin dicapai disini yaitu di peroleh dari kegiatan belajar mengajar pada materi larutan penyangga.

⁸ Unggul Sudarmo. *Kimia SMA 2 untuk SMA Kelas XI*. (Jakarta : PT.Phibeta Aneka Gama, 2006). hal. 180

BAB II

KAJIAN TEORITIS

A. Belajar dan Pembelajaran

1. Belajar

Dalam keseluruhan proses pendidikan di sekolah, kegiatan belajar merupakan kegiatan yang paling pokok. Berhasil tidaknya pencapaian tujuan pendidikan sangat tergantung kepada bagaimana proses belajar yang dialami oleh siswa sebagai anak didik. Dengan adanya proses belajar, maka akan membawa perubahan dan pengembangan pribadi seorang siswa.

Belajar akan membawa suatu perubahan pada individu. Perubahan itu tidak hanya mengenai jumlah pengetahuan, namun juga dalam bentuk kecakapan, kebiasaan, sikap, pengertian, penghargaan, minat, penyesuaian diri, dan segala aspek organisme atau pribadi seseorang. Karena itu seseorang yang belajar tidak sama dibandingkan dengan saat sebelumnya, karena ia lebih sanggup menghadapi kesulitan dan memecahkan masalah atau menyesuaikan diri dengan keadaan. Ia tidak hanya menambah pengetahuannya, akan tetapi dapat pula menerapkannya secara fungsional dalam situasi hidupnya.¹ Dengan perubahan tersebut seseorang dapat menyesuaikan diri dengan lingkungannya. Perubahan dapat ditunjukkan dalam bentuk seperti pengetahuan, sikap dan keterampilan serta aspek-aspek lainnya yang ada pada diri individu yang sedang belajar. Seperti teori belajar yang di kemukakan oleh para ahli yaitu:

¹Nasution, *Didaktik Asas-Asas Mengajar*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2000), h. 35.

Menurut Ernest R. Hilgard (dalam buku Sumardi Suryabrata) belajar merupakan proses perbuatan yang dilakukan dengan sengaja, yang kemudian menimbulkan perubahan, yang keadaannya berbeda dari perubahan yang ditimbulkan oleh lainnya.²

Morris L. Bigge (dalam buku Darsono) menyatakan bahwa “ *learning is an enduring change in a living individual that is not heralded by a genetic inheritance*” (belajar adalah perubahan yang menetap dalam kehidupan seseorang dan tidak diwariskan secara genetis).

Mengacu pada beberapa pandangan tentang belajar sering kali di kemukakan bahwa masalah-masalah belajar baik internal maupun eksternal dapat dikaji dari dimensi guru maupun dimensi siswa. Sedangkan dikaji dari tahapannya, masalah belajar dapat terjadi di waktu sebelum belajar, selama proses belajar dan sesudah belajar. Dari dimensi siswa, masalah-masalah belajar yang muncul sebelum belajar dapat berhubungan dengan karakteristik atau ciri-ciri siswa, baik berkenaan dengan minat, kecakapan maupun pengalaman-pengalaman.

Faktor-faktor yang mempengaruhi belajar dapat di golongan menjadi 2 yaitu faktor internal yang terdiri dari: faktor karakteristik siswa, sikap terhadap belajar, motivasi belajar, konsentrasi belajar, mengolah bahan, menggali hasil belajar, percaya diri dan kebiasaan belajar. Sedangkan faktor eksternal terdiri dari: guru, lingkungan sosial (termasuk teman sebaya), kurikulum sekolah, sarana dan prasarana.

²Sumardi Suryabrata, *Psikologi Pendidikan*, (Jakarta: Bina Aksara, 1984), h. 252.

2. Pembelajaran

Pembelajaran merupakan aktivitas yang paling utama. Ini berarti keberhasilan pencapaian tujuan pendidikan banyak bergantung pada bagaimana proses pembelajaran dapat berlangsung secara efektif. Pemahaman seorang guru terhadap pengertian pembelajaran akan mempengaruhi cara guru itu mengajar.³ Dalam proses pembelajaran, kemampuan untuk memahami suatu materi diantaranya dipengaruhi oleh metode yang digunakan. Penggunaan metode yang sesuai untuk materi yang diajarkan akan lebih memudahkan siswa dalam memahami bahan atau materi yang disampaikan oleh guru.

Istilah pembelajaran digunakan agar lebih cepat menggambarkan upaya untuk membangkitkan inisiatif dan peran siswa dalam belajar. Pembelajaran lebih menekankan pada bagaimana upaya guru untuk mendorong atau memfasilitasi siswa dalam belajar. Bukan pada apa yang dipelajari siswa. Istilah pembelajaran lebih menggambarkan bahwa siswa lebih banyak berperan dalam mengkonstruksi pengetahuan bagi dirinya, dan bahwa pengetahuan itu bukan hasil proses transformasi bagi guru.

Pembelajaran adalah suatu kegiatan yang dilakukan secara sadar dan sengaja. Oleh karena itu pembelajaran pasti mempunyai tujuan. Tujuan pembelajaran adalah membantu siswa agar memperoleh berbagai pengalaman dan dengan pengalaman itu tingkah laku siswa bertambah, baik kuantitas maupun kualitas. Tingkah laku yang dimaksud meliputi pengetahuan, keterampilan, dan

³Tim Pengembangan Ilmu Pendidikan FIP-UPI, *Ilmu & Aplikasi Pendidikan: Bagian 1- Ilmu Pendidikan Teoritis*, (Jakarta: Grasindo, 2011), h. 37

nilai atau norma yang berfungsi sebagai pengendali sikap dan perilaku siswa.⁴ Tujuan pembelajaran akan tercapai jika anak didik berusaha secara aktif untuk mencapainya. Keaktifan disini tidak hanya dari segi fisik tetapi juga dari segi kejiwaannya, mental dan emosionalnya.

Berdasarkan paparan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah proses belajar mengajar seseorang yang menyebabkan terjadinya perubahan di dalam diri manusia. Apabila setelah melakukan pembelajaran tidak menjadi perubahan di dalam dirinya, maka tidaklah dapat dikatakan bahwa seseorang telah melakukan proses belajar mengajar.

B. Hasil Belajar

1. Pengertian Hasil Belajar

Dalam kamus Bahasa Indonesia hasil adalah pendapat. Sesuatu yang diciptakan sukses. Sementara belajar adalah menuntut ilmu.⁵ Hasil belajar merupakan hal yang tidak dapat dipisahkan dari kegiatan belajar mengajar. Hasil belajar adalah hal yang telah dicapai seseorang dalam melakukan kegiatan tertentu. Dengan demikian hasil belajar adalah sesuatu yang berupa pengetahuan, keterampilan dan sikap yang telah dihasilkan atau diciptakan oleh seseorang melalui proses belajar.

⁴Oemar Hamalik. *Kurikulum Dan Pembelajaran*, (Bumi Aksara: Jakarta, 2001), h. 26.

⁵Elisabeth B. Hurlock, *Child Development*, (Newyock: MC. Graw Hill Book Company, 2002), h. 20.

Menurut Nana Sudjana “hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalamannya.”⁶ Penilaian terhadap hasil belajar siswa untuk mengetahui sejauh mana ia telah mencapai sasaran, inilah yang disebut hasil belajar. Seperti yang dikatakan Winkel, bahwa proses belajar yang dialami siswa menghasilkan perubahan-perubahan dalam bidang pengetahuan dan pemahaman, nilai, sikap dan Keterampilan.⁷ Adanya perubahan yang tampak dalam hasil belajar yang dihasilkan siswa terhadap pertanyaan, persoalan atau tugas yang diberikan guru, merupakan prestasi yang dihasilkan oleh siswa

Sedangkan menurut Agus Suprijono menyatakan bahwa “hasil belajar adalah perubah tingkah laku yang mencakup bidang kognitif, afektif, dan psikomotorik yang telah dimiliki oleh seorang siswa setelah menerima pengalaman belajar.”⁸ Dalam hal ini yang dimaksud belajar berarti usaha mengubah tingkah laku. Jadi belajar akan membawa suatu perubahan pada individu yang belajar. Pelajarai itu tidak hanya berkaitan dengan penambahan ilmu pengetahuan, tetapi juga kecakapan, ketrampilan, sikap, pengertian, harga diri, minat, watak, dan penyesuaian diri.

Jadi, hasil belajar yang dimaksud disini sama artinya dengan prestasi belajar. Prestasi belajar terdiri dari dua kata yang masing-masing mempunyai arti yaitu prestasi dan belajar. Prestasi berasal dari bahasa Belanda “*prestatie*”, yang

⁶Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Belajar Mengajar*, (Jakarta: Remaja Rosdakarya, 2003), h. 22.

⁷WS.Winkel, *Psikologi Pengajaran*, (Jakarta: Gresindo, 2000), h. 168.

⁸AgusSuprijono, *Cooperative Learning*, (Yogyakarta: PustakaPelajar, 2012), h. 2.

kemudian dalam bahasa Indonesia menjadi prestasi yang berarti hasil belajar. Dalam bahasa pendidikan dikenal dengan *achievement*. Sedangkan belajar adalah modifikasi atau mempertegas kelakuan melalui pengalaman (*Learning is defined as the modification or strengthening through experiencing*).⁹

2. Macam-Macam Hasil Belajar

Klasifikasi tentang hasil yang paling populer dan dikembangkan di dunia pendidikan Indonesia adalah klasifikasi hasil belajarnya *Benyamin S. bloom* yang lebih dikenal "*Taxonomi Bloom*". Beliau membagi hasil belajar menjadi tiga ranah, yakni ranah kognitif. Ranah afektif dan ranah psikomotorik.

Ranah kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek, yakni pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi. Kedua aspek pertama disebut dengan kognitif tingkat rendah dan keempat aspek berikutnya termasuk kognitif tingkat tinggi. Di antara sub ranah yang dimaksud adalah pengertian, pemahaman, aplikasi, sintesis dan evaluasi.

Ranah afektif berkenaan dengan tujuan-tujuan pendidikan yang berkenaan dengan sikap yang terdiri dari lima aspek, yakni penerimaan, jawaban atau reaksi, penilaian, organisasi dan internalisasi.

Ranah psikomotorik berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak. Ada enam aspek ranah masuk dalam kategori ranah psikomotorik ini, yakni:

a) Gerakan *reflex*

⁹Oemar Hamalik, *Kurikulum Dan Pembelajaran*, (Jakarta: Bumi Aksara, 1995), h. 36.

- b) Keterampilan gerakan dasar
- c) Kemampuan perceptual
- d) Keharmonisan atau ketepatan
- e) Gerakan Keterampilan kompleks
- f) Gerakan ekspresif atau *interpretative*¹⁰

Ketiga ranah tersebut menjadi obyek penilaian hasil belajar. Diantara ketiga ranah itu, ranah kognitif yang paling banyak dinilai oleh guru di sekolah karena berkaitan dengan kemampuan para siswa dalam menguasai isi bahan pengajaran.

3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Untuk mencapai hasil belajar yang maksimal, banyak faktor yang mempengaruhi, tetapi secara garis besar dipengaruhi oleh tiga yaitu faktor internal, eksternal. Agar lebih jelas dibawah ini ada beberapa ahli pendidikan mengemukakan pendapat mengenai faktor yang dapat mempengaruhi hasil belajar siswa.

a. Faktor eksternal

1) Faktor lingkungan keluarga

Faktor lingkungan rumah atau keluarga ini merupakan lingkungan pertama dan utama pula dalam menentukan keberhasilan belajar seseorang.

2) Faktor lingkungan sekolah

Lingkungan sekolah sangat diperlukan untuk menentukan keberhasilan belajar siswa di sekolah mencakup metode mengajar,

¹⁰Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Belajar Mengajar...*, h. 22.

kurikulum, relasi guru dengan siswa, relasi siswa dengan siswa, pelajaran, waktu di sekolah, tata tertib atau disiplin yang ditegakkan secara konsekuen dan konsisten.

3) Faktor lingkungan masyarakat

Seorang siswa hendaknya dapat memilih lingkungan yang dapat menunjang keberhasilan belajar. Lingkungan yang dapat menunjang keberhasilan belajar diantaranya adalah: lembaga-lembaga pendidikan non formal seperti: kursus bahasa asing, bimbingan tes, pengajian remaja dan lain-lain. Sedangkan menurut Slameto faktor dipengaruhi oleh kegiatan siswa dalam masyarakat, mass media, teman bergaul dan bentuk kehidupan masyarakat.¹¹

b. Faktor internal, diantaranya dipengaruhi oleh:

1) Faktor fisiologis (jasmaniah)

Keadaan jasmani yang perlu diperhatikan, pertama kondisi fisik yang normal atau tidak memiliki cacat sejak dalam kandungan sampai dengan lahir. Kondisi fisik normal ini terutama harus meliputi keadaan otak, panca indera dan anggota tubuh.

2) Faktor psikologis

Faktor psikologis yang mempengaruhi keberhasilan belajar ini meliputi segala hal yang berkaitan dengan mental seseorang. Kondisi mental yang

¹¹Slameto, *Belajar Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*, Edisi Revisi, (Jakarta: Rineka Cipta, 2003), h. 69-70.

dapat menunjang keberhasilan adalah kondisi mental yang mantap dan stabil.

Faktor psikologis ini meliputi hal-hal berikut:

- a) Intelegensi atau tingkat kecerdasan seseorang
- b) Kemauan dapat dikatakan faktor utama penentu keberhasilan belajar seseorang
- c) Bakat ini bukan menentukan mampu atau tidaknya seseorang dalam suatu bidang, melainkan lebih banyak menentukan tinggi rendahnya kemampuan seseorang dalam suatu bidang.
- d) Minat (*interest*) berarti kecenderungan dan kegairahan yang tinggi atau keinginan yang besar terhadap sesuatu
- e) Motivasi siswa, yaitu pemasuk daya (*energizer*) untuk bertindak laku secara terarah untuk berbuat sesuatu. Motivasi adalah suatu perubahan energy didalam pribadi seseorang yang ditandai dengan timbulnya secara efektif perasaan dan reaksi untuk mencapai tujuan.
- f) Lingkungan social sekolah seperti para guru dan para staf administrasi dan teman-teman sekelas dapat mempengaruhi semangat belajar siswa, guru yang rajin juga akan menjadi daya dorong yang positif bagi kegiatan belajar siswa.
- g) Faktor-faktor yang termasuk lingkungan non sosial ialah gedung sekolah dan letaknya, rumah siswa dan letaknya, alat-alat belajar, keadaan cuaca dan waktu belajar yang digunakan oleh siswa.¹²

¹²MuhibbinSyah, *Psikologi Belajar*, (Jakarta: PT. LogopsWacana, 1999), h. 130.

C. Pendekatan Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM)

1. Pengertian Sains Teknologi Masyarakat (STM)

Pendekatan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat merupakan pendekatan pembelajaran yang mengkaitkan sains dan teknologi serta kegunaannya untuk masyarakat. Istilah STM untuk pertama kali diciptakan oleh John Ziman dalam bukunya “*Teaching and Learning About science and Society*” pada tahun 1980. Dalam bukunya tersebut, Ziman mencoba mengungkapkan bahwa konsep-konsep dan proses-proses sains seharusnya sesuai dengan kehidupan siswa sehari-hari.¹³ Sains Teknologi Masyarakat merupakan terjemahan dari Sains-Technology-Society (STS), yaitu suatu usaha untuk menyajikan Ilmu Pengetahuan Alam dengan mempergunakan masalah dari dunia nyata.

Pendekatan pembelajaran ini bertujuan untuk menumbuhkan rasa tanggung jawab sosial peserta didik terhadap dampak-dampak teknologi di masyarakat, khususnya di sekitar lingkungan peserta didik. Seperti teori yang di kemukakan oleh beberapa para ahli alasan pentingnya pembelajaran STM digunakan dalam pembelajaran kimia di SMA yaitu:

Menurut Muslichach Asy’ar “pendekatan Sains Teknologi Masyarakat adalah pendekatan pembelajaran yang pada dasarnya membahas penerapan sains dan teknologi dalam konteks sehari-hari”.¹⁴ Pendekatan pembelajaran STM

¹³ AnnaPoedjiadi, *Sains Teknologi Masyarakat Model Pembelajaran Kontekstual Bermutan Nilai*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2010), h. 123.

¹⁴ Maslichah Asy’ari, *Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat*, (Yogyakarta: Depertemen Pendidikan Nasional, 2006), h. 55.

bertujuan untuk membentuk individu yang memiliki literatur sains dan teknologi serta memiliki kepedulian terhadap masalah masyarakat dan lingkungannya.

Menurut Suprihatiningrum, 2013:175) “Sain Teknologi Masyarakat (STM) merupakan suatu pendekatan yang melibatkan interaksi antara individu dengan lingkungan sosialnya dengan menyajikan masalah-masalah dari dunia nyata yang mencakup seluruh aspek pendidikan, sehingga siswa dapat mengimplementasikan produk sains kedalam bentuk teknologi serta memanfaatkannya demi kepentingan masyarakat.¹⁵ Pendekatan pembelajaran STM diawali dengan isu atau masalah yang ada di masyarakat, kemudian dikaitkan dengan teknologi untuk kebutuhan masyarakat, sehingga konsep-konsep yang telah dipelajari dan dikuasai siswa diharapkan dapat bermanfaat bagi dirinya dan dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapinya serta masalah lingkungan sosialnya.

Menurut Anna Poedjiadi mengemukakan “Pembelajaran STM dapat meningkatkan keterampilan kognitif dan melatih keterampilan proses siswa agar terbiasa selalu merancang proses-proses yang perlu dilakukan untuk mencapai produk-produk ilmiah. Siswa yang telah melaksanakan pembelajaran menggunakan pendekatan STM diharapkan lebih menyadari manfaat yang telah dipelajarinya bagi lingkungan dan dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari agar bermanfaat bagi dirinya maupun lingkungannya”.¹⁶ Dengan pendekatan ini siswa dikondisikan agar mau dan mampu menerapkan prinsip sains

¹⁵Suprihatiningrum, J., *Strategi Pembelajaran Teori Dan Aplikasi*, (Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2013), h. 175

¹⁶Anna Poedjiadi, *Sains Teknologi Masyarakat Model Pembelajaran Kontekstual Bermuatan Nilai*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2007), h. 132

untuk menghasilkan karya teknologi sederhana atau solusi pemikiran untuk mengatur dampak negatif yang mungkin timbul akibat munculnya produk teknologi. Guru dapat menggunakan pendekatan Sains Teknologi Masyarakat untuk menanamkan pemahaman konsep dan pengembangannya untuk masalah masyarakat.

2. Karakteristik Pendekatan Sain Teknologi Masyarakat (STM)

Menurut Yager, Program STM pada umumnya memiliki karakteristik atau ciri-ciri sebagai berikut.

- a. Identifikasi masalah-masalah setempat yang memiliki kepentingan dan dampak.
- b. Penggunaan sumber daya setempat (manusia, benda, lingkungan) untuk mencari informasi yang dapat digunakan dalam memecahkan masalah.
- c. Keikutsertaan yang aktif dari siswa dalam mencari informasi yang dapat diterapkan untuk memecahkan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari.
- d. Perpanjangan belajar di luar sekolah dan sekolah
- e. Fokus kepada dampak sains dan teknologi terhadap siswa
- f. Suatu pandangan bahwa isi dari pada sains bukan hanya konsep-konsep saja yang harus dikuasai siswa dalam tes
- g. Penekanan pada keterampilan proses dimana siswa dapat menggunakan dalam memecahkan masalah
- h. Penekanan pada kesadaran karir yang berkaitan dengan sains dan Teknolog.

- i. Kesempatan bagi siswa untuk berperan sebagai warga negara dimana ia mencoba untuk memecahkan isu-isu yang telah diidentifikasi
- j. Identifikasi bagaimana sains dan teknologi berdampak di masa depan.
- k. Kebebasan atau otonomi dalam proses belajar.¹⁷

3. Tujuan pendekatan Pembelajaran Sain Teknologi Masyarakat (STM)

Pendekatan pembelajaran STM menghubungkan kehidupan dunia nyata siswa sebagai anggota masyarakat dengan kelas sebagai ruang belajar sains.

Pendekatan pembelajaran STM dikembangkan dengan tujuan:

- a. Peserta didik mampu menghubungkan realitas sosial dengan topik pembelajaran didalam kelas
- b. Peserta didik mampu menggunakan berbagai jalan atau perspektif untuk mengsikapi berbagai isu atau situasi yang berkembang dimasyarakat berdasarkan pandangan ilmiah
- c. Peserta didik mampu menjadikan dirinya sebagai warga masyarakat yang memiliki tanggung jawab sosial.¹⁸

4. Langkah-langkah Pendekatan Pembelajaran Sain Teknologi Masyarakat

Penerapan STM dapat dilihat dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Identifikasi masalah (oleh siswa) didalam masyarakat yang mempunyai dampak negatif

¹⁷Depdiknas, *Pendekatan Kontekstual Learning*, (Jakarta:Erlangga, 2002), h. 112

¹⁸Sabra Nurrohman, *Penerapan Pendekatan Sain Teknologi Masyarakat (STM) dalam Pembelajaran IPA Sebagai Upaya Peningkatan Life Skills Peserta Didik*, (2007) Diakses Tanggal 18 Januari 2016 Dari Situs: [Http://Sboberg.Wordpress.Com/2008/0/Life.Skills.pdf](http://Sboberg.Wordpress.Com/2008/0/Life.Skills.pdf).

- b. Menggunakan masalah yang ada didalam masyarakat yang ditemukan siswa yang ada hubungannya dengan ilmu pengetahuan alam sebagai wahana untuk menyampaikan materi pokok
- c. Menggunakan sumber daya yang terdapat didalam masyarakat baik materi maupun manusia sebagai nara sumber untuk informasi ilmiah maupun informasi teknologi yang dapat diterapkan dalam pemecahan masalah nyata dari kehidupan sehari-hari
- d. Meningkatkan kesadaran siswa akan dampak ilmu pengetahuan alam dan teknologi
- e. Memperluas wawasan siswa mengetahui ilmu pengetahuan alam lebih dari sesuatu yang perlu dikuasai untuk lulus ujian atau tes semata
- f. Mengikut sertakan siswa untuk mencari informasi ilmiah maupun informasi teknologi yang dapat diterapkan dalam pemecahan masalah nyata yang diangkat dari kehidupan sehari-hari
- g. Memperkenalkan peranan ilmu pengetahuan alam didalam suatu institusi dan dalam masyarakat.¹⁹

5. Kelebihan dan Kekurangan Pendekatan Sain Teknologi Masyarakat (STM)

a. Kelebihan Pendekatan Sain Teknologi Masyarakat (STM)

Berdasarkan beberapa hasil penelitian STM, ditemukan beberapa kelebihan pendekatan STM bagi siswa yang ditinjau dari berbagai segi:

¹⁹IskandarSri M, *SainTeknologiMasyarakat(STM) Dan PendekatannyaDalamPembelajaranIPA*, (Jurnal Media KomunikasiKimia, Jilid1 Nomor: 1, 1996). H. 8

- 1) Siswa terlatih berfikir kritis dan logis
- 2) Siswa lebih memperhatikan perkembangan teknologi serta dapat memanfaatkan secara bijaksana dan tepat guna
- 3) Siswa terampil dalam mengidentifikasi kemungkinan penyebab dan efek hasil observasi kegiatan tertentu
- 4) Dapat memancing ide-ide kreatif siswa
- 5) Meningkatkan minat belajar siswa
- 6) Siswa melihat sains sebagai kebutuhan atau alat untuk menyelesaikan masalah.

b. Kekurangan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM)

Selain memiliki beberapa kelebihan, pendekatan ini juga mempunyai hambatan pembelajaran dengan pendekatan STM, yaitu :

1) Waktu

Pelaksanaan seluruh fase pembelajaran pada konten tertentu, kadang-kadang membutuhkan waktu yang panjang sehingga memerlukan analisa yang baik untuk memilih dan mengalokasikan waktu untuk implementasinya. Siswa butuh waktu yang lama untuk mengumpulkan data dari nara sumber secara mendetail

2) Biaya

Biaya dibutuhkan untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan STM dari mulai identifikasi masalah sampai pelaksanaan *show case*. Namun, umumnya seolah belum mengalokasikan biaya untuk kegiatan pembelajaran STM

3) Kompetensi guru

Umumnya guru belum memiliki pengetahuan yang baik tentang pendekatan STM sehingga peenerapan pendekatan ini masih sangat jarang ditemukan. Selain itu paradigmatguru dalam mengintepretasikan dan mengembangkan kurikulum, masih berbasis kontek sehingga guru merasa seperti dituntut untuk menyampaikan materi tepat pada waktunya dan tidak lupa berinovasi dalam pembelajaran.

4) Komunikasi dengan stake holder

Kerjasama antara sekolah dengan lembaga-lembaga terkait diperlukan pada saat siswa merencanakan untuk mengunjungi lembaga tertentu atau meninjau kawasan yang menjadi tanggung jawab lembaga tertentu.

D. Larutan Penyangga (Larutan Buffer)

1. Pengertian Larutan Buffer

Larutan penyangga atau disebut juga larutan buffer adalah larutan yang dapat mempertahankan harga pH. Jadi, harga pH larutan penyangga praktis tidak akan berubah meskipun ada penambahan sedikit asam, basa, atau pengenceran. Larutan buffer memiliki komponen asam yang dapat menahan kenaikan pH dan komponen basa yang dapat menahan penurunan pH. Komponen tersebut merupakan konjugat dari asam basa lemah penyusun larutan buffer itu sendiri. Dengan demikian, larutan penyangga merupakan larutan yang dibentuk oleh reaksi suatu asam lemah dengan basa konjugatnya ataupun basa lemah dengan asam konjugatnya. Reaksi ini disebut sebagai reaksi asam-basa konjugasi.

Larutan penyangga atau larutan buffer adalah larutan yang dapat mempertahankan pH tertentu terhadap usaha mengubah pH, seperti penambahan asam, basa, ataupun pengenceran. Dengan kata lain pH larutan penyangga tidak akan berubah walaupun pada larutan tersebut ditambahkan sedikit asam kuat, basa kuat atau larutan tersebut diencerkan.²⁰ Dalam berbagai aktifitas yang melibatkan reaksi-reaksi dalam larutan seringkali diperlukan pH yang harganya tetap. Misalnya kita memerlukan suatu larutan dengan $\text{pH} = 4$ selama melakukan percobaan, dan pH-nya tidak berubah-ubah.

Secara umum, larutan penyangga digambarkan sebagai campuran yang terdiri dari:

- Asam lemah (HA) dan basa konjugasinya (ion A^-), campuran ini menghasilkan larutan bersifat asam.
- Basa lemah (B) dan basa konjugasinya (BH^+), campuran ini menghasilkan larutan bersifat basa

2. Jenis-Jenis Larutan Buffer

a. Larutan Penyangga Asam

Larutan ini mempertahankan pH pada daerah asam ($\text{pH} < 7$). Larutan ini dapat dibuat dari asam lemah dan garamnya (yang merupakan basa konjugasi dari asamnya). Adapun cara lainnya yaitu mencampurkan suatu asam lemah dengan suatu basa kuat, asam lemahnya dicampurkan dalam jumlah berlebih. Campuran akan menghasilkan garam yang mengandung basa konjugasi dari asam lemah

²⁰YayanSunarya, *Mudahdan Aktif Belajar Kimia*, (JakartaPusatperbukuandepartemenpendidikannasional, 2009), h. 127.

yang bersangkutan. Pada umumnya basa kuat yang digunakan seperti natrium hidroksida, kalium hidroksida, barium hidroksida, kalsium hidroksida, dan lain-lain.

b. Larutan penyangga basa

Larutan ini mempertahankan pH pada daerah basa ($\text{pH} > 7$). Larutan ini dapat dibuat dari basa lemah dan garam (yang berasal dari asam kuat). Adapun cara lainnya yaitu: mencampurkan suatu basa lemah dengan suatu asam kuat dimana basa lemahnya dicampurkan berlebih.²¹

3. Sifat Larutan Buffer

sifat-sifat larutan buffer sebagai berikut.²²

- 1) pH larutan buffer praktis tidak berubah pada penambahan sedikit asam kuat atau sedikit basa kuat atau pengenceran.
- 2) pH larutan buffer berubah pada penambahan asam kuat atau basa kuat yang relatif banyak, yaitu apabila asam kuat atau basa kuat yang ditambahkan menghabiskan komponen larutan buffer itu, maka pH larutan akan berubah drastis.
- 3) Daya penyangga suatu larutan buffer bergantung pada jumlah mol komponennya, yaitu jumlah mol asam lemah dan basa konjugasinya atau jumlah mol basa lemah dan asam konjugasinya.

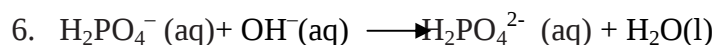
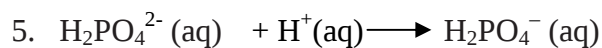
²¹AdiKrisbiyanto, *Panduan Kimia Praktis SMA*, (Jakarta: PustakaWidyatama, 2008), h. 132.

²²Ari Harnanto. *Kimia 2 untuk SMA/MA Kelas XI*.(Jakarta : Pusatperbukuandepartemenpendidikan nasional, 2009), h. 79

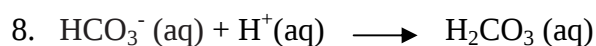
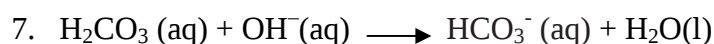
4. Fungsi Larutan buffer

Larutan buffer digunakan secara luas dalam kimia analitis, biokimia, dan bakteriologi, juga dalam fotografi, industri kulit, dan zat warna. Dalam tiap bidang tersebut, terutama dalam biokimia dan bakteriologi, diperlukan rentang pH tertentu yang sempit untuk mencapai hasil optimum. Kerja suatu enzim, tumbuhnya kultur bakteri, dan proses biokimia lainnya sangat sensitif terhadap perubahan pH.

Cairan tubuh, baik cairan intra sel maupun cairan luar sel, merupakan larutan buffer. Sistem buffer yang utama dalam cairan intra sel adalah pasangan asam basa konjugasi dihidrogenfosfat-monohidrogenfosfat (H_2PO_4^- - HPO_4^{2-}). Sistem ini bereaksi dengan asam dan basa sebagai berikut.



Adapun sistem penyangga utama dalam cairan luar sel (darah) adalah pasangan asam basa konjugasi asam karbonat bikarbonat (H_2CO_3 - HCO_3^-). Sistem ini bereaksi dengan asam dan basa sebagai berikut.



Sistem penyangga di atas membantu menjaga pH darah hampir konstan, yaitu sekitar 7,4.

Perbandingan konsentrasi HCO_3^- terhadap H_2CO_3 yang diperlukan untuk menjadikan pH = 7,4 adalah 20 : 1. Jumlah HCO_3^- yang relatif jauh lebih banyak itu dapat dimengerti karena hasil metabolisme yang diterima darah lebih

banyak yang bersifat asam. Proses metabolisme dalam jaringan terus-menerus membebaskan asam-asam seperti asam laktat, asam fosfat, dan asam sulfat. Ketika asam-asam itu memasuki pembuluh darah maka ion HCO_3^- akan berubah menjadi H_2CO_3 , kemudian H_2CO_3 akan terurai membentuk CO_2 . Pernapasan akan meningkat untuk mengeluarkan kelebihan CO_2 melalui paru-paru. Apabila darah harus menerima zat yang bersifat basa maka H_2CO_3 akan berubah menjadi HCO_3^- . Untuk mempertahankan perbandingan $\text{HCO}_3^- / \text{H}_2\text{CO}_3$ tetap 20 : 1 maka sebagian CO_2 yang terdapat dalam paru-paru akan larut kedalam darah membentuk H_2CO_3 .

Apabila mekanisme pengaturan pH dalam tubuh gagal, seperti dapat terjadi selama sakit, sehingga pH darah turun di bawah 7,0 atau naik ke atas 7,8, dapat menyebabkan kerusakan permanen pada organ tubuh atau bahkan kematian.

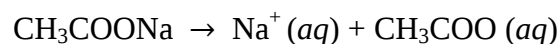
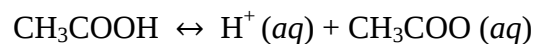
Faktor-faktor yang dapat menyebabkan keadaan asidosis (penurunan pH) adalah penyakit jantung, penyakit ginjal, diabetes mellitus (penyakit gula), diare yang terus-menerus, atau makanan berkadar protein tinggi dalam jangka waktu lama. Keadaan asidosis sementara dapat terjadi karena olahraga intensif yang dilakukan terlalu lama. Alkalosis (peningkatan pH darah) dapat terjadi sebagai akibat muntah yang hebat, hiperventilasi (bernapas terlalu berlebihan, kadang-kadang karena cemas atau histeris atau berada di ketinggian). Suatu penelitian yang dilakukan terhadap para pendaki gunung yang mencapai puncak Everest (8.848 m) tanpa oksigen tambahan menunjukkan pH darah mereka berada di antara 7,7–7,8. Hiperventilasi diperlukan untuk mengatasi tekanan oksigen yang amat rendah (kira-kira 43 mmHg) di tempat setinggi itu.

5. Harga pH Larutan Buffer

Dalam suatu larutan penyangga, terjadi reaksi kesetimbangan dari asam lemah maupun dari basa penyusunnya. Harga pH larutan penyangga akan bergantung pada harga K_a dari asam lemah dan K_b dari basa lemah serta perbandingan konsentrasi basa lemah dengan basa konjugatnya maupun perbandingan konsentrasi basa lemah dengan asam konjugatnya.

a. Larutan penyangga asam lemah dengan basa konjugatnya

Harga pH larutan penyangga lemah dan basa konjugat ditentukan oleh perbandingan konsentrasi asam lemah dan basa konjugatnya. Contoh larutan penyangga yang mengandung asam asetat (CH_3COOH) dan ion asetat (CH_3COO^-), yang berasal dari garam CH_3COONa .



Asam asetat hanya terionisasi sebagian dan terjadi kesetimbangan dengan ion-ionnya, sedangkan garam CH_3COONa akan terionisasi seluruhnya menjadi ion-ionnya. Tetapan ionisasi asam asetat adalah :

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

Dan konsentrasi ion H^+ dalam larutan penyangga dapat dinyatakan menurut persamaan berikut.

$$[\text{H}^+] = K \times \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

Secara umum, harga pH larutan penyangga dari campuran asam lemah (dimisalkan HA) dan basa konjugatnya (A^-) hanya dipengaruhi oleh konsentrasi

asam lemah dan konsentrasi basa konjugatnya, yang dinyatakan dalam persamaan berikut.

$$[H^+] = K_a \times \frac{[asam]}{[basa\ konjugat]}$$

Jika konsentrasi asam dan basa konjugat dinyatakan dalam mol per liter larutan, maka dari persamaan tersebut diperoleh :

$$[H^+] = K_a \times \frac{\text{mol asam lemah} / \text{volume}}{\text{mol basa konjugat} / \text{volume}}$$

Dari persamaan ini akan dapat dihitung harga pH dari suatu larutan penyangga yang mengandung campuran asam lemah dan basa konjugatnya.²³

b. Larutan penyangga basa lemah dan asam konjugatnya

Bentuk kedua dari larutan buffer adalah larutan buffer yang berasal dari basa lemah dan asam konjugasinya, maka jenis buffer ini juga mengalami kesetimbangan. Dengan cara yang sama, kita dapat memperoleh harga kesetimbangan larutan buffer dari basa lemah dan asam konjugasinya, yaitu:

$$[OH^-] = \frac{K_b [sisa\ basa]}{[garam]}$$

$$[OH^-] = K_b \times \frac{[sisa\ basa]}{[garam]}$$

$$POH = pK_b - \log \times \frac{[sisa\ basa]}{[garam]}^{24}$$

²³Suwardi.Dkk, *PanduanPembelajaran Kimia XI UntukSMA Dan MA*, (Jakarta: PusatPerbukuanDepartemenNasional, 2009), h. 144-145.

²⁴ShidiqPremonoDkk, *Kimia SMA/MA Kelas XI*, (Jakarta :PusatBerbukuanDepartemenPendidikan, 2009), h. 186-187.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini digunakan untuk mengolah dan mengetahui sejauh mana pengaruh pendekatan pembelajaran Sain Teknologi Masyarakat (STM) terhadap hasil belajar siswa pada materi larutan penyangga. Jenis metode penelitian yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen.

Dalam bidang pendidikan ada empat bentuk desain eksperimen yaitu bentuk *Pre-Experimental Design*, *True Experimen Design*, *Factorial Design*, dan *Quasi Experimental Design*. Jenis metode penelitian eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah bentuk desain eksperimen kelompok tunggal atau *Pre-Experimental Design (one group pretest-posttest)*. Rancangan eksperimen ini merupakan salah satu bentuk penelitian *experimental* yang memanipulasi *independent variable*, pemilihan subjek penelitian dilakukan secara non-random, dan tidak memiliki *contro group*.¹ Desain ini digunakan tanpa menggunakan kelompok kontrol atau kelompok pembanding. Jadi, penelitian ini dilaksanakan pada subjek yang sama.

Pada penelitian eksperimen ini melakukan satu kali pengukuran di depan (*pre-test*) sebelum adanya perlakuan (*treatment*), setelah itu melakukan pengukuran lagi (*post-test*). Sebelum menerapkan pendekatan pembelajaran STM maka terlebih dahulu diberi *pre-test* untuk mengetahui tingkat kemampuan siswa

¹Ketut Swarjana, *Metodologi Penelitian Kesehatan*, (Yogyakarta : ANDI, 2012), h. 67

tersebut dan setelah pembelajaran tersebut diadakan *post-test* untuk melihat hasil dari pembelajaran tersebut.

Tabel 3.1 One Group Pre-test Post-test Desain

<i>Pretest</i>	Variabel Terikat	<i>Posttest</i>
O ₁	X	O ₂

Keterangan:

X = Treatment/perlakuan

O₁ = *Pre-test* (sebelum diberi perlakuan)

O₂ = *Post-test* (sesudah diberi perlakuan).²

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh di kelas XI (Sebelas) semester II (dua) tahun pelajaran 2015/2016. Penelitian ini dilaksanakan tanggal 11 sampai dengan 20 April 2016. Adapun proses belajar mengajar siswa/siswi SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh berlangsung pada pagi hari dimulai pukul 07.45 sampai dengan 13.35.

C. Populasi Sampel

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan atau himpunan objek dengan ciri yang sama, populasi dapat terdiri dari orang, benda, kejadian, waktu dan tempat dengan sifat atau ciri yang sama. Keseluruhan obyek yang diteliti, baik berupa orang, benda, kejadian, nilai maupun hal-hal yang terjadi.³ Populasi dalam penelitian ini adalah

² Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung : Alfabeta, 2013) h. 111

³ Ine I Amirman Yousda, *Penelitian dan Statistik Pendidikan*, (Jakarta :Bumi Aksara, 1993), h. 3.

seluruh kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh, yang terdiri dari 2 buah kelas yaitu kelas XI MIA dengan jumlah 21 orang siswa dan Kelas XI ISS dengan jumlah 20 orang siswa.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari populasi yang dijadikan objek penelitian.⁴ Teknik yang digunakan untuk menentukan sampel pada penelitian ini dengan menggunakan sampel purposive (*purposive sampling*). Teknik penarikan sampel ini disebut juga *judgmental sampling* yang digunakan dengan menentukan kriteria khusus terhadap sampel, terutama orang-orang yang dianggap ahli. Misalnya, jika kita ingin mengetahui bagaimana sebaiknya membuat iklan yang baik, tentu saja kita harus memilih mereka yang memang memahami atau berasal dari orang-orang periklanan atau mereka yang bergerak dibidang pemasaran.⁵ Jadi, sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak satu kelas, yaitu kelas XI MIA sebagai kelas eksperimen, karena kelas XI MIA lebih memahami dibidang IPA yaitu salah satunya yang terdapat dalam bidang IPA adalah pelajaran kimia yang merupakan pelajaran wajib (peminatan).

D. Instrumen Penelitian

Untuk mempermudah dalam pengumpulan data dan analisis data, maka dalam penelitian ini penulis menggunakan instrumen tes dalam bentuk soal-soal. Tes yang digunakan berbentuk pilihan ganda (*multiple chose*) yang berkaitan

⁴Hamid Darmadi, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2011), h. 14.

⁵ Bambang Prasetio, dkk., *Metode Penelitian Kuantitatif*, (Jakarta: PT Rajagrafindo Persada, 2014), h. 135.

dengan materi larutan penyangga sebanyak 20 soal terdiri dari 10 soal *pre-test* dan 10 soal *post-test* yang berkaitan dengan indikator yang ditetapkan pada RPP, lembar kerja siswa (LKS), dan perangkat pembelajaran berupa rancangan pelaksanaan pembelajaran (RPP).

Tabel 3.2 Tabel Kognitif Soal Tes

No.	INDIKATOR	JENJANG KOGNITIF	SOAL
1.	Mendefinisikan terbentuknya larutan penyangga.	C1	2 Butir
2.	Menjelaskan sifat larutan penyangga	C1	2 Butir
3.	Menentukan komponen dan cara kerja larutan penyangga	C2	2 Butir
4.	Menghitung pH larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa.	C3	2 Butir
5.	Menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan dalam kehidupan sehari – hari	C2	2 Butir

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tes. Tes merupakan suatu metode penelitian psikologis untuk memperoleh informasi tentang berbagai aspek dalam tingkah laku dan kehidupan batin siswa, dengan menggunakan tehnik tes yang berbentuk objektif, pengukuran yang menghasilkan suatu deskripsi kuantitatif tentang aspek yang meneliti hasil belajar siswa. Adapun tes yang digunakan adalah:

- a. Tes awal (*pre-test*)

Tes ini diberikan kepada siswa sebelum dimulai proses belajar mengajar.

Tes ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa.

b. Tes akhir (*post-test*)

Tes ini diberikan kepada siswa setelah berlangsungnya proses belajar mengajar. Tes ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa setelah diterapkan pendekatan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) pada materi larutan penyangga.

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan tahap yang paling penting dalam suatu penelitian, karena pada tahap ini hasil penelitian dapat dirumuskan setelah semua data terkumpul, maka untuk mendeskripsikan data penelitian dilakukan perhitungan sebagai berikut:

1. Tes Hasil Belajar

Untuk melihat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara sebelum diberikan perlakuan dan setelah diberikan perlakuan melalui pendekatan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat, maka perlu dilakukan uji hipotesis, yaitu dengan menggunakan uji t yaitu salah satu dari uji statistik yang pada umumnya dimaksudkan untuk menguji perbedaan rata-rata hitung diantara kelompok-kelompok tertentu yang memiliki persyaratan tertentu yang diteliti.⁶

⁶ Burhan Nurgiantoro, *Statistik Terapan untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*, (Yogyakarta : Gadjah Mada University Press, 2004), h. 181

Data yang telah di kumpulkan diolah dengan mentabulasikan kedalam daftar distribusi frekuensi, adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- 1) Menentukan rentang (R) yaitu data terbesar dikurang data terkecil.
- 2) Menentukan banyak kelas interval (k) dengan menggunakan aturan Stuges yaitu : $k = 1 + 3,3 \log n$
- 3) Menentukan panjang kelas interval (P) dengan rumus : $P = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$
- 4) Memilih ujung kelas bawah interval pertama, untuk ini bisa diambil sama dengan nilai terkecil atau nilai yang lebih kecil dari nilai terkecil tetapi selisihnya harus kurang dari panjang kelas yang telah ditentukan.
- 5) Rata-rata dengan rumus:

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

- 6) Tetapkan taraf signifikan (α)⁷

a. Uji Normalitas

Untuk langkah selanjutnya setelah melaksanakan penelitian, maka dilakukan analisis data pada perolehan data awal dan tes akhir siswa, analisis ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kenormalan sampel yang telah diteliti. Normalitas data diuji dengan menggunakan rumus chi-kuadrat untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dalam penelitian ini berdistribusi normal atau tidak.

Adapun untuk menguji normalitas terlebih dahulu harus menyusun data dalam tabel distribusi frekuensi data kelompok untuk masing-masing kelas dengan cara sebagai berikut :

⁷ Sudjana, *Metoda Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2005), h. 47.

- 1) Menentukan kelas interval yang telah ditentukan pada pengolahan data sebelumnya, kemudian ditentukan pula batas nyata kelas interval, yaitu batas atas kelas interval ditambah 0,5.
- 2) Menentukan luas batas daerah dengan menggunakan tabel-z. Namun sebelumnya harus ditentukan nilai z-score dengan rumus :

$$\text{z-score} = \frac{\text{batas nyata atas} - \bar{x}}{s}$$

- 3) Dengan diketahuinya batas daerah, maka dapat ditentukan luas daerah untuk tiap-tiap kelas interval yaitu selisih dari kedua batasnya berdasarkan kurva z-score.
- 4) Frekuensi yang diharapkan (E_i) ditentukan dengan cara mengalikan luas daerah dengan banyak data.
- 5) Frekuensi pengamatan (O_i) merupakan frekuensi pada setiap kelas interval tersebut.

Adapun untuk mengukur tingkat kenormalan data, maka digunakan uji chi-kuadrat (χ^2) dengan rumus :

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

Keterangan:

- χ^2 = Distribusi Chi- kuadrat
 O_i = Frekuensi nyata hasil pengamatan
 E_i = Frekuensi yang diharapkan
 K = Banyaknya kelas interval.

Untuk menentukan kriteria pengujian digunakan distribusi chi-kuadrat dengan $dk = k-3$ dan taras $\alpha = 0,05$ atau 5% dengan ketentuan data berdistribusi normal jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$.⁸

b. Uji homogenitas

Uji homogenitas ini dilakukan pada percobaan data tes awal dan tes akhir. Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah kedua tes memiliki tingkat varian data yang sama atau tidak. Untuk menguji kesamaan dua varian data dari tes awal dan tes akhir maka digunakan persamaan sebagai berikut.

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

Langkah-langkahnya sebagai berikut:

- 1) Tulis H_a dan H_0 dalam bentuk kalimat
- 2) Tulis H_a dan H_0 dalam bentuk statistik
- 3) Cari F_{hitung} dengan menggunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varian Terbesar}}{\text{Varian Terkecil}}$$

c. Pengujian Hipotesis

Untuk menguji hipotesis penelitian menggunakan uji-t (*t-test*) yaitu digunakan rumus sebagai berikut:⁹

⁸ Sudjana, *Metoda Statistika...*, h. 293

⁹ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2006), hal. 86.

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

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

$$\sum x^2 d = \sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{N}$$

Keterangan:

- t = Nilai yang dihitung statistik uji-t
- S_d = Standar deviasi
- n = banyak data
- S₁² = simpangan baku sebelum pendekatan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat
- $\bar{x}$ = rata-rata
- S₂² = simpangan baku setelah pendekatan pembelajaran STM
- x_i = data ke-i
- f_i = frekuensi data x_i
- $\sum f_i$ = ukuran data
- χ^2 = distribusi Chi-kuadrat
- O_i = banyaknya sampel.
- E_i = luas daerah dikali banyak sampel.
- K = banyaknya kelas interval.
- Md = mean dari perbedaan *pre-test* dengan *post-test*
- xd = deviasi masing-masing subjek (d – Md)
- $\sum x^2 d$ = jumlah kuadrat deviasi
- N = subjek pada sample
- d.b. = ditentukan dengan N-1

Hipotesis untuk uji normalitas yang akan digunakan adalah:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Pengujian Hipotesis untuk Uji-t_{hitung}. Analisis data untuk uji-t, hipotesis

yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$: Tidak ada pengaruh pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap hasil belajar siswa pada materi larutan penyangga

$H_a : \mu_1 > \mu_2$: Ada pengaruh pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap hasil belajar siswa pada materi larutan penyangga

Uji yang digunakan adalah uji statistik uji-t pihak kanan, maka menurut Suharsimi Arikunto bahwa “kriteria pengujian yang berlaku adalah terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $(dk) = (n - 1)$ dan taraf signifikan 5%, $\alpha = 0,05$ ”.¹⁰

2. Tes Ketuntasan Hasil Belajar Siswa

Untuk mengetahui ketuntasan belajar siswa dengan menggunakan pendekatan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat pada materi Larutan Penyangga. Rumus yang digunakan untuk melihat ketuntasan belajar siswa secara individu adalah:¹¹

Data ketuntasan belajar siswa pada tes awal dan tes akhir dapat digunakan persamaan :

$$KI = \frac{SS}{SM} \times 100\%$$

Keterangan :

KI = Ketuntasan Individu
 SS = Skor Siswa
 SM = Skor Maksimum

¹⁰Husaini Usman dan Purnomo Setiady Akbar, *Pengantar Statistika*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2008), hal. 124.

¹¹ Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*, (Jakarta: Kencana, 2011), h. 241.

Sedangkan rumus yang digunakan untuk melihat ketuntasan belajar siswa secara klasikal adalah:

$$KS = \frac{ST}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

KS = Ketuntasan Klasikal

ST = Jumlah Siswa yang Tuntas

N = Jumlah Siswa dalam Kelas

Untuk melihat ketuntasan hasil belajar siswa, maka hasil belajar siswa harus dibandingkan dengan nilai KKM. Adapun di SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) mata pelajaran tergantung kepada guru yang mengajar mata pelajaran tersebut. Dan untuk nilai KKM mata pelajaran kimia di kelas XI yang diasuh oleh ibu Meutia S.Pd adalah sebesar 70.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh yang terletak di jalan Ujong Batee Seutui Kecamatan Baiturrahman Kota Banda Aceh. SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh merupakan salah satu diantara banyak SMA yang ada di kota Banda Aceh. SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh berada di wilayah perkotaan yakni di kawasan Seutui kota Banda Aceh yang letaknya sangat strategis juga mudah terjangkau oleh masyarakat dan transportasi umum. Untuk lebih jelasnya gambaran umum SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh bisa dilihat pada Tabel 4.1 di bawah ini:

Tabel 4.1 Gambaran Umum SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh

No.	Gambaran Umum	Keterangan
(1)	(2)	(3)
1	Nama Sekolah	SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh
2	Tempat	Banda Aceh
3	Nomor dan Tanggal Persetujuan Pendiri	SK. PP Muhammadiyah (MPPK) No. 1354/M/216 Tgl 14 September 1960
4	Terhitung Mulai Tanggal	14 September 1960 (didirikan 01 Agustus 1959)
5	Nomor Statistik Sekolah	302066101006/F08014004
6	Alamat Sekolah / kode Pos	Jln. Ujong Batee Seutui B.Aceh 23117
7	Provinsi	ACEH
8	Kabupaten / Kota	Banda Aceh
9	Kecamatan	Baiturrahman
10	Gedung Sendiri / Menumpang	Gedung Sendiri
11	Permanen / Semi Permanen	Permanen
12	Jumlah Ruang / Lokasi Belajar	11

(1)	(2)	(3)
13	Gedung Asrama	-
14	Jumlah Jam Pelajaran per Minggu	-
15	Jumlah Guru / Pegawai	34

(Sumber: Tata Usaha SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh)

a. Keadaan Siswa

Jumlah siswa SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh adalah 121 orang.

Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.2 Jumlah Keseluruhan Siswa SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh

No	Kelas	Jumlah	Laki-Laki	Perempuan	Ket
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	XII Iis	21	18	3	
2	XII Mia	22	13	9	
3	XI Iis	20	15	5	
4	XI Mia	21	15	6	
5	X Iis	20	11	9	
6	X Mia	19	9	10	
Jumlah		123	81	42	

(Sumber: Tata SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh)

2. Hasil Belajar Siswa

Pada bab ini akan diuraikan hasil-hasil penelitian yang telah dilaksanakan pada tanggal 7 sampai dengan 14 April 2016 Pelaksanaan ini dilakukan di SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh tahun ajaran 2015/2016, kelas XI MIA yang berjumlah 21orang siswa. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah hasil tes awal (tes yang diberikan sebelum mengajar), bertujuan untuk melihat hasil belajar siswa sebelum proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan Sains Teknologi Masyarakat. Setelah penulis melakukan tes awal, penulis melakukan proses belajar mengajar pada materi larutan penyangga.

Peneliti melakukan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan Sains Teknologi Masyarakat yaitu menghubungkan antara sains dan teknologi yang terkait dengan kegunaannya di masyarakat. Setelah selesai melakukan pembelajaran, penulis memberikan tes akhir dengan tujuan untuk melihat hasil yang diperoleh siswa untuk materi yang telah diajarkan. Adapun nilai tes awal dan tes akhir yang diperoleh siswa adalah :

Tabel 4.3 Hasil Tes Awal dan Tes Akhir Siswa SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh

No.	Nama Siswa/i	Nilai Tes		$d = Y - X$
		Tes Awal X	Tes Akhir Y	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	AS	50	90	40
2.	AM	60	90	30
3.	BP	40	70	30
4.	DN	60	80	30
5.	DK	60	90	30
6.	EY	30	80	50
7.	FR	50	90	40
8.	HHW	70	100	30
9.	IF	50	80	30
10.	MAS	50	80	30
11.	MI	50	70	20
12.	MH	50	80	30
13.	MJ	40	80	40
14.	MH	60	80	20
15.	MK	40	70	30
16.	RG	40	80	40
17.	RA	20	70	50
18.	IW	30	70	40
19.	SN	30	60	30
20.	SY	20	60	40
21.	YY	20	70	50
JUMLAH		$\sum x = 920$	$\sum y = 1560$	$\sum d = 730$

3. Ketuntasan Hasil Belajar Siswa

a. Nilai Klasikal Tes Awal

Untuk melihat ketuntasan hasil belajar siswa, maka hasil belajar siswa harus dibandingkan dengan nilai KKM untuk mata pelajaran kimia pada materi larutan penyangga SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh yaitu ≥ 70 .

Rumus yang digunakan untuk melihat ketuntasan belajar siswa secara klasikal pada tes awal adalah:

$$KS = \frac{ST}{N} \times 100\%$$

$$KS = \frac{1}{21} \times 100\%$$

$$KS = 0,04 \times 100\%$$

$$KS = 4 \%$$

Sesuai dengan Kriteria Ketuntasan Minimal di SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh yang telah ditetapkan bahwa siswa dikatakan tuntas belajar apabila memiliki daya serap paling sedikit 70%, sedangkan ketuntasan belajar secara klasikal tercapai apabila paling sedikit 80% siswa telah mencapai nilai ketuntasan sebesar 70.

Dari hasil persentase dapat dilihat bahwa ketuntasan klasikal pada materi larutan penyangga sebelum menggunakan pendekatan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat mencapai 4%.

b. Nilai Klasikal Tes Akhir

Rumus yang digunakan untuk melihat ketuntasan belajar siswa secara klasikal pada tes akhir adalah:

$$KS = \frac{ST}{N} \times 100\%$$

$$KS = \frac{19}{21} 100\%$$

$$KS = 0,9 \times 100\%$$

$$KS = 90 \%$$

Sesuai dengan Kriteria Ketuntasan Minimal di SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh yang telah ditetapkan bahwa siswa dikatakan tuntas belajar apabila memiliki daya serap paling sedikit 70%, sedangkan ketuntasan belajar secara klasikal tercapai apabila paling sedikit 80% siswa telah mencapai nilai ketuntasan sebesar 70.

Berdasarkan perhitungan di atas dapat dilihat siswa yang berjumlah 21 orang yang mengikuti pembelajaran pada materi larutan penyangga, 19 orang siswa yang dinyatakan tuntas dan 2 orang siswa dinyatakan tidak tuntas.

Dari hasil persentase dapat dilihat bahwa ketuntasan klasikal pada materi larutan penyangga setelah menggunakan pendekatan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat mencapai 90%.

Sesuai dengan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa nilai tes akhir siswa setelah menggunakan pendekatan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat adalah tuntas, karena hasil ketuntasan siswa secara klasikal diperoleh diatas dari kriteria yang telah ditetapkan yaitu $\geq 80 \%$.

Dari data tes awaldantesakhir siswa yang diperoleh, maka hasil nilai tes siswa secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil Ketuntasan Tes Awal dan Tes Akhir Siswa

No	Kode Siswa	Nilai Tes Awal	Ketuntasan	Nilai Tes Akhir	Ketuntasan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	AS	50	Tidak Tuntas	90	Tuntas
2	AM	60	Tidak Tuntas	90	Tuntas
3	BP	40	Tidak Tuntas	70	Tuntas
4	DN	60	Tidak Tuntas	80	Tuntas
5	DK	60	Tidak Tuntas	90	Tuntas
6	EY	30	Tidak Tuntas	80	Tuntas
7	FR	50	Tidak Tuntas	90	Tuntas
8	HHW	70	Tuntas	100	Tuntas
9	IF	50	Tidak Tuntas	80	Tuntas
10	MAS	50	Tidak Tuntas	80	Tuntas
11	MI	50	Tidak Tuntas	70	Tuntas
12	MH	50	Tidak Tuntas	80	Tuntas
13	MJ	40	Tidak Tuntas	80	Tuntas
14	MH	60	Tidak Tuntas	80	Tuntas
15	MK	40	Tidak Tuntas	70	Tuntas
16	RG	40	Tidak Tuntas	80	Tuntas
17	RA	20	Tidak Tuntas	70	Tuntas
18	IW	30	Tidak Tuntas	70	Tuntas
19	SN	30	Tidak Tuntas	60	Tidak Tuntas
20	SY	20	Tidak Tuntas	60	Tidak Tuntas
21	YY	20	Tidak Tuntas	70	Tuntas

(Sumber: Hasil Penelitian di SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh)

4. Pengolahan Data

Data yang telah di kumpulkan diolah dengan mentabulasikan kedalam daftar distribusi frekuensi, adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- Menentukan rentang (R) yaitu data terbesar dikurang data terkecil.
- Menentukan banyak kelas interval (k) dengan menggunakan aturan Stuges
yaitu : $k = 1 + 3,3 \log n$
- Menentukan panjang kelas interval (P) dengan rumus : $P = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$

- Memilih ujung kelas bawah interval pertama, untuk ini bisa diambil sama dengan nilai terkecil atau nilai yang lebih kecil dari nilai terkecil tetapi selisihnya harus kurang dari panjang kelas yang telah ditentukan.¹

Berdasarkan ketentuan di atas maka untuk tes awal kelas eksperimen diperoleh :

a. Analisis Data Nilai Tes Awal

Data yang diolah adalah data nilai tes awal. Berdasarkan data distribusi frekuensi untuk nilai tes awal siswa sebagai berikut :

Rentang (R) = nilai tertinggi – nilai terendah

$$R = 70 - 20$$

$$R = 50$$

Besarnya interval kelas (k) adalah :

$$k = 1 + 3,3 \log n$$

$$k = 1 + 3,3 \log 21$$

$$k = 1 + 3,3 (1,3222)$$

$$k = 1 + 4,36326$$

$$k = 5,36326$$

panjang kelas interval dihitung dengan persamaan :

$$P = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} = \frac{50}{5,36326} = 9,32$$

$$P = 9$$

¹Sudjana, *Metoda Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2005), h. 47.

Berdasarkan perhitungan nilai rentang (R), interval kelas (k), dan panjang kelas interval kelas (P), maka dapat dilihat pada tabel distribusi frekuensi yaitu tabel berikut :

Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Nilai Tes Awal Siswa

No Urut	Nilai Tes	Frekuensi f_i	Titik Tengah x_i	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1.	20-28	2	24	576	48	1152
2.	29-37	3	33	1089	99	3267
3.	38-46	4	42	1764	168	7056
4.	47-55	6	51	2601	306	15606
5.	56-64	5	60	3600	300	18000
6.	65-73	1	69	4761	69	4761
Jumlah		21	279	14391	990	49842

Dari tabel 4.5 diperoleh nilai rata-rata tes awal sebagai berikut :

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$\bar{x}_1 = \frac{990}{21}$$

$$\bar{x}_1 = 47,14$$

Selanjutnya varians dan simpangan bakunya dapat diperoleh :

$$s_1^2 = \frac{n_1 \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n_1 (n_1 - 1)}$$

$$s_1^2 = \frac{21 (49842) - (990)^2}{21 (21 - 1)}$$

$$s_1^2 = \frac{1046682 - 980100}{420}$$

$$s_1^2 = \frac{66582}{420}$$

$$s_1^2 = 158,52$$

$$s_1 = \sqrt{158,52}$$

$$s_1 = 12,59$$

Dari perhitungan di atas diperoleh bahwa rata-rata tes awal adalah $\bar{x} = 47,14$ Variansinya adalah $s_1^2 = 158,52$ dan simpangan bakunya adalah $s_1 = 12,59$

b. Analisis Data Nilai Tes Akhir

Data yang diolah adalah data nilai tes akhir. Berdasarkan data nilai tes akhir, didistribusi frekuensi sebagai berikut :

Rentang (R) = nilai tertinggi – nilai terendah

$$R = 100 - 60$$

$$R = 40$$

Besarnya interval kelas (k) adalah :

$$k = 1 + 3,3 \log n$$

$$k = 1 + 3,3 \log 21$$

$$k = 1 + 3,3 (1,3222)$$

$$k = 1 + 4,36326$$

$$k = 5,36326$$

panjang kelas interval dihitung dengan persamaan :

$$P = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} = \frac{40}{5,36326} = 7,45$$

$$P = 7$$

Berdasarkan perhitungan nilai rentang (R), interval kelas (k), dan panjang kelas interval kelas (P), maka dapat dilihat pada tabel distribusi frekuensi yaitu tabel berikut :

Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Nilai Tes Akhir

No Urut	Nilai Tes	Frekuensi f_i	Titik Tengah x_i	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1.	60-66	2	63	3969	126	7938
2.	67-73	6	70	4900	420	29400
3.	74-80	8	77	5929	616	47432
4.	81-87	0	84	7056	0	0
5.	88-94	4	91	8281	364	33124
6.	95-101	1	98	9604	98	9604
Jumlah		21	483	39739	1624	127498

Dari tabel 4.6 diperoleh nilai rata-rata tes akhir sebagai berikut :

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$\bar{x}_2 = \frac{1624}{21}$$

$$\bar{x}_2 = 77,33$$

Selanjutnya varians dan simpangan bakunya dapat diperoleh :

$$s_2^2 = \frac{n_1 \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n_1 (n_1 - 1)}$$

$$s_2^2 = \frac{21 (127498) - (1624)^2}{21 (21 - 1)}$$

$$s_2^2 = \frac{2677458 - 2637376}{420}$$

$$s_2^2 = \frac{40082}{420}$$

$$s_2^2 = 95,43$$

$$s_2 = \sqrt{95,43}$$

$$s_2 = 9,76$$

Dari perhitungan di atas diperoleh bahwa rata-rata tes akhir adalah $\bar{x} = 77,33$ Variansinya adalah $s_2^2 = 95,43$ dan simpangan bakunya adalah $s_2 = 9,76$.

c. Uji Normalitas Sebaran Data Tes Awal

Uji normalitas sebaran data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing tes dalam penelitian ini berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak. Hipotesis yang diuji adalah :

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (berdistribusi nilai tidak menyimpang secara signifikan dari frekuensi teoritis dalam distribusi normal teoritis, distribusi data berdistribusi normal)

$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (berdistribusi nilai menyimpang secara signifikan dari frekuensi teoritis dalam distribusi normal, distribusi data tidak berdistribusi normal)

Karena pengujian ini adalah uji satu pihak yaitu pihak kanan. Tolak H_0 jika $x_{hitung}^2 \geq x_{tabel}^2$ dengan $dk = 1$ dan $\alpha = 0,05$. Dan terima H_0 jika $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$.

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk data tes awal diperoleh $\bar{x}_1 = 47,14$ dan $S_1 = 12,59$ selanjutnya perlu ditentukan batas-batas kelas interval untuk menghitung luas dibawah kurva bagi tiap-tiap kelas interval.

Tabel 4. 7 Distribusi Uji Normalitas Data Nilai Tes Awal

Nilai Tes	Batas Kelas (X)	Z- score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi yang diharapkan (E_1)	Frekuensi Pengamatan (O_1)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	19,5	-2,19	0,4857			
20-28				0,0551	1,1571	2
	28,5	-1,48	0,4306			
29-37				0,1542	3,2382	3
	37,5	-0,76	0,2764			
38-46				0,2565	5,3865	4

²Sudjana, *Metoda Statistika...*, h. 273.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	46,5	-0,05	0,0199			
47-55				0,2653	5,5713	6
	55,5	0,66	0,2454			
56-64				0,1693	3,5553	5
	64,5	1,37	0,4147			
65-73				0,067	1,407	1
	73,5	2,09	0,4817			
					20,3154	21

Keterangan :

$$Z_{score} = \frac{x - \bar{x}_1}{s_1} \text{ dengan } \bar{x}_1 = 47,14 \text{ dan } s_1 = 12,59$$

Untuk menguji hipotesis di atas, digunakan statistik chi kuadrat.

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

sehingga dari tabel di atas diperoleh :

$$\chi^2 = \frac{(2-1,1571)^2}{1,1571} + \frac{(3-3,2382)^2}{3,2382} + \frac{(4-5,3865)^2}{5,3865} + \frac{(0-5,5713)^2}{5,5713} + \frac{(6-3,5553)^2}{3,5553} + \frac{(5-1,407)^2}{1,407}$$

$$\chi^2 = 0,61 + 0,01 + 0,35 + 0,03 + 0,58 + 0,11$$

$$\chi^2 = 1,69$$

Berdasarkan tabel 4.7 distribusi chi-kuadrat dengan taraf signifikan 0,05 dan banyak kelas $k = 6$ diperoleh derajat kebebasan (dk) untuk distribusi chi-kuadrat besarnya adalah :

$$dk = (k - 3) = (6 - 3) = 3$$

$$\chi^2_{(1-\alpha)(k-3)} = \chi^2_{(1-0,05)(6-3)}$$

$$= \chi^2_{(0,95)(3)}$$

$$= 7,815$$

Maka diperoleh harga $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu $\chi^2_{hitung} = 1,69$ dan $\chi^2_{tabel} = 7,815$ ini berarti terima H_0 , sehingga dapat dikatakan bahwa tes awal mengikuti distribusi normal.

d. Uji Normalitas Sebaran Data Tes Akhir

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk data tes akhir diperoleh $\bar{x}_2 = 77,33$ dan $S_2 = 9,76$ selanjutnya perlu ditentukan batas-batas kelas interval untuk menghitung luas dibawah kurva bagi tiap-tiap kelas interval.

Tabel 4. 8 Distribusi Uji Normalitas Data Nilai Tes Akhir

Nilai Tes	Batas Kelas (X)	Z- score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi yang diharapkan (E_i)	Frekuensi Pengamatan (O_i)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	59,5	-1,82	0,1013			
60-66				0,1013	2,1273	2
	66,5	-1,10	0,3643			
67-73				0,2126	4,4646	6
	73,5	-0,39	0,1517			
74-80				0,2772	5,8212	8
	80,5	0,32	0,1255			
81-87				0,2253	4,7313	0
	87,5	1,04	0,3508			
88-94				0,1091	2,2911	4
	94,5	1,75	0,4599			
95-101				0,0333	0,6993	1
	101,5	2,47	0,4932			
					20,1346	21

Keterangan :

$$Z_{score} = \frac{X - \bar{x}_2}{s_2} \text{ dengan } \bar{x}_2 = 77,33 \text{ dan } s_2 = 9,76$$

Untuk menguji hipotesis di atas, digunakan statistik chi kuadrat.

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

sehingga dari tabel di atas diperoleh :

$$\chi^2 = \frac{(2-2,1273)^2}{2,1273} + \frac{(4-4,4646)^2}{4,4646} + \frac{(5-5,8212)^2}{5,8212} + \frac{(0-4,7313)^2}{4,7313} + \frac{(7-2,2911)^2}{2,2911} + \frac{(2-0,6993)^2}{0,6993}$$

$$\chi^2 = 0,00 + 0,52 + 0,81 + 4,7313 + 1,27 + 0,12$$

$$\chi^2 = 7,45$$

Berdasarkan tabel 4.8 distribusi chi-kuadrat dengan taraf signifikan 0,05 dan banyak kelas $k = 6$ diperoleh derajat kebebasan (dk) untuk distribusi chi-kuadrat besarnya adalah :

$$dk = (k - 3) = (6 - 3) = 3$$

$$\begin{aligned} \chi^2_{(1-\alpha)(k-3)} &= \chi^2_{(1-\alpha)(k-3)} \\ &= \chi^2_{(1-0,05)(6-3)} \\ &= \chi^2_{(0,95)(3)} \\ &= 7,815 \end{aligned}$$

Maka diperoleh yaitu $\chi^2_{hitung} = 7,45$ dan $\chi^2_{tabel} = 7,815$ ini berarti terima H_0 , sehingga dapat dikatakan bahwa tes akhir mengikuti distribusi normal.

e. Uji Homogenitas Varian Tes Awal dan Tes Akhir

Uji homogenitas adalah untuk mengetahui apakah sampel penelitian ini berasal dari populasi yang sama sehingga hasil penelitian ini berlaku lagi populasi. Setelah perhitungan nilai rata-rata ($\bar{x}$), varian (s^2) dan simpangan baku (s), nilai tes awal fisik siswa, maka akan dilanjutkan dengan menguji homogenitas dari sampel.

Hipotesis yang akan diuji pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ yaitu :

- $H_0 = \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (sampel penelitian homogen)
- $H_a = \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (sampel penelitian tidak homogen)

Adapun kriteria pengujian tolak H_0 jika $F \geq F_{(1-\alpha)(n_1-1)}$ dalam hal lain H_0 diterima, maka untuk menguji hipotesis diatas digunakan statistik :

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}^3}{\text{Varians terkecil}}$$

Berdasarkan perhitungan data, diperoleh varians dari masing-masing kelompok yaitu $s_1^2 = 154,7$ Menjadi farina terbesar dan $s_2^2 = 131,0$ Menjadi varians terkecil, dari perhitungan varians masing-masing tes, maka diperoleh :

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

$$F = \frac{158,52}{95,43}$$

$$F = 1,66$$

Dari tabel distribusi F diperoleh :

$$\begin{aligned} F_{\alpha(n_1-1, n_2-1)} &= F_{0,05(21-1, 21-1)} \\ &= F_{0,05(20, 20)} \\ &= 2,12 \end{aligned}$$

Ternyata $F_{hitung} < F_{tabel}$, dengan demikian H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa kedua varians homogeny untuk data nilai tes awal dan tes akhir.

f. Tinjauan Terhadap Hipotesis

Uji hipotesis tes awal dan tes akhir berguna untuk mengetahui apakah ada perbedaan hasil belajar siswa pada tes awal dan tes akhir, untuk melihat

³Sudjana, *Metoda Statistika*, Bandung: Tarsito, 2005), h. 249.

perbandingan antara tes awal dan tes akhir maka digunakan rumus uji t. hipotesis yang akan diuji pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ yaitu :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (Tidak ada pengaruh pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap hasil belajar siswa pada materi larutan penyangga)

$H_a : \mu_1 > \mu_2$ (Ada pengaruh pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap hasil belajar siswa pada materi larutan penyangga)

Berdasarkan tabel 4.6 maka dapat dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Md &= \frac{\sum d}{N} \\ &= \frac{730}{21} \\ &= 34,7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum x^2d &= \sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{N} \\ &= 40^2 + 30^2 + 30^2 + 20^2 + 30^2 + 50^2 + 30^2 + 30^2 + 30^2 + 30^2 + 20^2 + 30^2 + \\ &\quad 40^2 + 20^2 + 30^2 + 40^2 + 50^2 + 40^2 + 30^2 + 40^2 + 50^2 - \frac{(730)^2}{21} \\ &= 1600 + 900 + 900 + 400 + 900 + 2500 + 900 + 900 + 900 + 900 + 400 + \\ &\quad 900 + 1600 + 400 + 900 + 1600 + 2500 + 1600 + 900 + 1600 + 2500 \\ &\quad - \frac{(730)^2}{21} \\ &= 16000 - \frac{(532900)}{21} \\ &= 28200 - 25376,1 \\ &= 2823,9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum X^2 d}{N(N-1)}}} \\
 &= \frac{34,7}{\sqrt{\frac{2823,9}{21(21-1)}}} \\
 &= \frac{34,7}{\sqrt{\frac{2823,9}{420}}} \\
 &= \frac{34,7}{\sqrt{6,723}} \\
 &= \frac{34,7}{2,59} = 13,39
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan yang telah diselesaikan di atas, maka dapat kita lihat bahwa nilai t penelitian didapat yaitu $t_{hitung} = 13,39$. Untuk membandingkan t_{tabel} , maka perlu dicari dahulu derajat kebebasan dengan menggunakan rumus:

$$d.f = (N-1) = 21-1 = 20$$

$$\begin{aligned}
 t_{(1-\alpha)(n)} &= t_{(1-0,05)(20)} \\
 &= t_{(0,95)(20)} = 2,093
 \end{aligned}$$

harga t dengan signifikan $\alpha = 0,05$ diperoleh $t_{hitung} = 13,39$ sedangkan $t_{tabel} = 2,086$. Jadi $t_{hitung} > t_{tabel}$. Maka tolak H_0 yaitu ada pengaruh pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap hasil belajar siswa pada materi larutan penyangga siswa kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Banda aceh

B. Pembahasan

Penggunaan pendekatan pembelajaran STM dapat berpengaruh terhadap hasil belajar siswa karena pembelajaran dengan menggunakan pendekatan ini

menyajikan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan konsep dan prinsip ilmiah yang sedang dipelajari oleh siswa, sehingga siswa belajar seolah-olah dekat dengan lingkungan sosial. Hal ini menunjukkan bahwa belajar kimia tidak hanya dengan mendengar, mencatat, dan menghafal saja melainkan mempunyai manfaat dalam kehidupan sehari-hari. Siswa diikut sertakan untuk mengetahui masalah tersebut dan mencari solusi masalah tersebut dengan menerapkan konsep yang mereka pelajari. Hal ini agar siswa lebih aktif dalam belajar, memberikan pengalaman baru, dan menarik bagi siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran serta memahami konsep-konsep sains dan aplikasinya.

Pelaksanaan pembelajaran dilakukan selama 3 kali pertemuan yaitu mulai tanggal 7 sampai dengan 14 April 2016. Dalam proses pembelajaran ini peran guru yaitu membuat pembelajaran menjadi menarik dan menjadi fasilitator serta mengajak siswa dalam proses pembelajaran. Pada tahap pertama guru memberikan pertanyaan tentang materi larutan penyangga yaitu : bagaimana cara terbentuknya larutan penyangga?, apa sajakah sifat larutan penyangga?, komponen-komponen apa saja yang ada pada larutan penyangga, dan bagaimana menghitung pH dan pOH larutan penyangga? dan sebagainya. Kemudian siswa menjawab pertanyaan dengan berdiskusi dan mencari jawaban dengan menggunakan semua media yang ada. Tahap kedua siswa melakukan praktikum tentang cara membuat larutan penyangga pada minuman kemasan dalam kehidupan sehari-hari. tahap ketiga Pada tahap ini setelah semua kelompok selesai mengerjakan praktikum, perwakilan kelompok mempresentasikan hasil kegiatan diskusi kelompok di depan kelas. Masing-masing kelompok memiliki perwakilan untuk maju ke

depan. Dari pertemuan pertama sampai pertemuan ketiga. Tahap keempat siswa bisa membuat larutan penyangga yang dapat mempertahankan pH minuman kemasan yang dijual disekitar masyarakat.

Oleh karena itu, peneliti menggunakan pendekatan sains teknologi masyarakat pada pembelajaran larutan penyangga karena pendekatan pembelajaran ini konsep pembelajarannya sesuai dengan materi larutan penyangga yaitu siswa dapat mengimplementasikan produk sains dalam bentuk praktikum, siswa bekerja sama dalam kelompok, dan siswa mengaplikasikan pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari didalam masyarakat. Siswa yang telah melaksanakan pembelajaran menggunakan pendekatan STM akan lebih menyadari manfaat yang telah dipelajarinya bagi lingkungan dan dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari agar bermanfaat bagi dirinya maupun lingkungannya.

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan dan setelah dilakukan pengolahan data serta pengujian, ternyata hasil belajar siswa setelah diajarkan dengan pendekatan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat mempunyai kemampuan yang lebih tinggi. Nilai rata-rata hasil tes awal (*pre-tes*) siswa adalah 47,14 sedangkan nilai rata-rata hasil tes akhir (*post-tes*) siswa adalah 77,33. Pada uji t, hal ini terbukti pada taraf signifikan 0,05, bahwa $t_{hitung} = 13,39$ sedangkan $t_{tabel} = 2,093$. Jadi $t_{hitung} > t_{tabel}$. Maka tolak H_0 yaitu ada pengaruh pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap hasil belajar siswa pada materi larutan penyangga siswa kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh.

Dari hasil persentase dapat dilihat bahwa ketuntasan klasikal pada materi larutan penyangga setelah menggunakan pendekatan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat mencapai 90%. Sesuai dengan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa nilai tes akhir siswa setelah menggunakan pendekatan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat adalah tuntas, karena hasil ketuntasan siswa secara klasikal diperoleh lebih dari kriteria yang telah ditetapkan yaitu $\geq 80\%$.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dikatakan bahwa pendekatan pembelajaran STM berpengaruh terhadap hasil belajar pada materi larutan penyangga. Hal ini didukung dari hasil penelitian Restiana Purwaningtyas “Ada perbedaan prestasi belajar siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan Pendekatan STM menggunakan metode proyek dan siswa yang menggunakan metode eksperimen, hasil belajar siswa dengan metode proyek lebih baik dari pada eksperimen”⁴. Selain itu, Utin Pianita Sari “pengaruh model pembelajaran STM pada materi pemisahan campuran memberikan pengaruh sebesar 12,57% terhadap hasil belajar siswa”⁵.

⁴Restiana Purwaningtyas. 2012. Pembelajaran Kimia Menggunakan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat Dengan Metode Proyek dan Metode Eksperimen ditinjau dari Kreativitas dan Kemampuan Berpikir Kritis. *JURNAL INKUIRI ISSN*. Vol 1, No 1. hal. 49

⁵Pianita Sari, Utin. Pengaruh Model Pembelajaran Stm (Sains Teknologi Masyarakat) Terhadap Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Smp. Pontianak. : *Artikel Universitas Pontianak*. 2014. hal. 11

BAB V PENUTUP

A. KESIMPULAN

1. Analisis hasil penelitian tentang pengaruh pendekatan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap hasil belajar siswa pada materi larutan penyangga siswa kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh, bahwa hasil belajar siswa setelah diajarkan dengan pendekatan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat mempunyai pengaruh yang lebih tinggi dibandingkan dengan hasil belajar siswa sebelum menerapkan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM).
2. Nilai rata-rata hasil tes awal (*pre-test*) siswa adalah 47,14 sedangkan nilai rata-rata hasil tes akhir (*post-test*) siswa adalah 77,33.
3. Ketuntasan hasil belajar siswa secara klasikal pada materi larutan penyangga pada hasil tes awal adalah 4%, sedangkan ketuntasan hasil belajar siswa secara klasikal pada materi larutan penyangga pada hasil tes akhir adalah 90%.
4. Pada uji t , hal ini terbukti pada taraf signifikan 0,05, bahwa $t_{hitung} = 13,39$ sedangkan $t_{tabel} = 2,093$. Jadi $t_{hitung} > t_{tabel}$. Maka tolak H_0 yaitu ada pengaruh pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap hasil belajar siswa pada materi larutan penyangga siswa kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh.

B. SARAN

1. Seorang guru harus mampu berinovasi dalam menyajikan materi ajarannya baik pada model, metode atau pendekatan pembelajaran. Pendekatan pembelajaran yang baik harus disesuaikan dengan sifat materi dan bahan ajar yang akan diajarkan pada siswa.
2. Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat salah satu alternatif dalam membantu siswa mengembangkan keterampilan siswa. Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat diterapkan di kelas tinggi karena siswa di kelas tinggi dapat diajak bekerja kelompok/diskusi dan mengamati.
3. Agar kegiatan pembelajaran berjalan dengan baik maka pada proses pembelajaran guru harus menyajikan bahan perangsang guna menarik perhatian siswa
4. Mengingat penulisan ini masih jauh dari kesempurnaan maka diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk dapat melaksanakan penelitian lanjutan untuk materi yang lainnya dengan menggunakan pendekatan pembelajaran Sain Teknologi Masyarakat pada pembelajaran kimia di sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Amirman Yousda, Ine. 1993. *Penelitian Dan Statistik Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Baharuddin. 2007. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media
- Bukhari. Muslim. 2007. *Konsep Kurikulum Pendidikan Menurut Perspektif Pendidikan Islam (Tinjauan Terhadap Filsafat Progressivisme)*. Darussalam Banda Aceh: Ar-Raniry Press.
- Chang, Raymond. 2004. *Kimia Dasar: Konsep-konsep Inti. Edisi ke-3 Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Darmadi, Hamid. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Depdiknas. 2002. *Pendekatan kontekstual Learning*. Jakarta: Erlangga.
- Dewi Assaat, Lusiani dkk. Penerapan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat Pada Materi Pembelajaran Kimia SMA untuk meningkatkan Hasil Belajar Siswa, (Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPAFKIP UNS, Surakarta: 2013), *Journal Seminar Nasional dan Pendidikan Kimia V*, hal. 200.
- Elaine B. Johnson. 2002. *Contextual Teaching Dan Learning (menjadikan belajar mengajar menyenangkan dan bermakna)*. California: Thousand Oaks.
- Elhefni, dkk. 2011. *Strategi Pembelajaran*. Palembang: CV. Grafika Telindo.
- Hamalik, Oemar. 1995. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Harnanto, Ari. 2009. *Kimia 2 untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat perbukuan departemen pendidikan nasional.
- Hurlock, Elisabeth B. 2002. *Child Development*. MC. Graw Hill Book Company.
- [Http://Sboberg.Wordpress.Com/2008/0/Life.Skills.pdf](http://Sboberg.Wordpress.Com/2008/0/Life.Skills.pdf), Sabra Nurrohman, Penerapan Pendekatan Sain Teknologi Masyarakat (STM) dalam Pembelajaran IPA Sebagai Upaya Peningkatan Life Skills Peserta Didik, (2007) Diakses Tanggal 18 Januari 2016.
- Ibrahim dkk. 1998. *Media Pembelajaran*. Malang: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan IKIPI.

- Ketut Swarjana. 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Yogyakarta : ANDI.
- Krisbiyanto, Adi. 2003 *Panduan Kimia Praktis SMA*. Jakarta: Pustaka Widyatama.
- Maslichah, Asy'ari. 2006. *Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat*. Yogyakarta: Depertemen Pendidikan Nasional.
- Margaret E. Bell Gredler. 2001. *Belajar dan Membelajarkan*. Jakarta: Rajawali Press.
- Nasution. 2009. *Berbagai Pendidikan dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Nurgiantoro, Burhan. 2004. *Statistik Terapan untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Partanto. 1994. *Kamus Ilmiah Populer*. Surabaya: Arkola.
- Pianita Sari, Utin. 2014 *Pengaruh Model Pembelajaran STM (Sains Teknologi Masyarakat) Terhadap Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Smp. Pontianak: Artikel Universi atas Pontianak*.
- Poedjiadi, Anna. 2007. *Sains Teknologi Masyarakat Model Pembelajaran Kontekstual Bermuatan Nilai*, Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Prasetio, Bambang, dkk. 2014. *Metode Penelitian Kuantitati*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Premono, Shidiq Dkk. 2009. *Kimia SMA/MA Kelas XI*, Jakarta: Pusat Berbukuan Departemen Pendidikan,
- Purba, Michael. 2010. *Kimia Untuk SMA Kelas XI Semester 1*. Jakarta: Airlangga.
- Purwaningtyas, Restiana. 2012. *Pembelajaran Kimia Menggunakan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat Dengan Metode Proyek dan Metode Eksperimen ditinjau dari Kreativitas dan Kemampuan Berpikir Kritis*. *JURNAL INKUIRI* ISSN. Vol 1, No 1.
- Rahmini, Sri. Dkk. 2007. *IPAKimia I untuk SMP/MTs Kelas VII*. Semarang: Aneka Ilmu.
- Sanjaya, Wina. 2013. *Penelitian Pendidikan Jenis. Metode dan Prosedur*. Jakarta: kencana.
- Sanjaya, Wina. 2006. *Strateri Pembelajaran Beroreantasi Standar Proses pendidikan*. Bandung: Kencana.

- Singarimbun, Masri. 1998. *Metode Penelitian Survei*. Jakarta: Pustaka LP3ES.
- Slameto. 2003. *Belajar Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*. Edisi Revisi, Jakarta: Rineka Cipta.
- Slameto. 2005. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Srini, Iskandar M. 1991. *An Evalution of the Science Tecnology Society Approach to Science Teaching*. University of Iowa: Unpublshed Doctoral Dissertation.
- Sudjana, Nana. 2003. *Penilaian Hasil Belajar Mengajar*. Jakarta: Remaja Rosdakarya.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Alfabeta.
- Suprihatiningrum. 2013. *Strategi Pembelajaran Teori Dan Aplikasi*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.
- Suprijono, Agus. 2012. *Cooperative Learning*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Suryabrata, Sumadi. 1984. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Bina Aksara.
- Suryani, Desi, DKK. 200. *Pengaruh Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran IPA di Kelas Iv*. Pontianak Selatan: Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, FKIP, UNTAN, Pontianak.
- Suwardi. Dkk. 2009. *Panduan Pembelajaran Kimia XI Untuk SMA Dan MA*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Nasional.
- Tim Pengembangan Ilmu Pendidikan FIP-UPI. 2011. *Ilmu & Aplikasi Pendidikan: Bagian 1- Ilmu Pendidikan Teoritis*. Jakarta: Grasindo.
- Tim Penyusun Kamus Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa. 1996. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Trianto. 2011. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progesif*. Jakarta: Kencana.

Unggul Sudarmo. 2006. *Kimia untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: PHIβETA, 2006.

WS. Winkel. 2000. *Psikologi Pengajaran*. Jakarta: Gresindo.

LAMPIRAN 1



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

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

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY
Nomor : Un.08/FTK/PP.00.9/467/2016

TENTANG

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

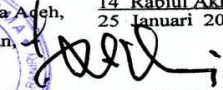
DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY

- Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut.
- b. bahwa namanya yang tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat dalam jabatan sebagai Pembimbing Skripsi dimaksud.
- Mengingat** : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 13 Tahun 1991, tentang Pokok-pokok Organisasi IAIN;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2009, tentang Dosen;
7. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, Tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, Tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Peraturan Menteri Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry;
10. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
11. Surat Keputusan Rektor IAIN Ar-Raniry Nomor IN/3/R/Kp.00.4/394/2007, tentang Pemberian Kuasa dan Pendelegasian Wewenang Dekan.
- Memperhatikan** : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 03 Desember 2015

MEMUTUSKAN

- Menetapkan** :
PERTAMA : Menunjuk Saudara:
1. Dra. Latifah Hanum, M. Si sebagai Pembimbing Pertama
2. Ir. Amna Emda, M. Pd sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi :
- Nama : Widya Mulyani
- NIM : 291223313
- Prodi : PKM
- Judul Skripsi : Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Larutan Penyangga di Kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh
- KEDUA** : Kepada pembimbing yang namanya tersebut di atas diberikan honorarium sesuai dengan peraturan yang berlaku.
- KETIGA** : Segala pembiayaan akibat Surat Keputusan ini dibebankan pada dana DIP A UIN Ar-Raniry Tahun 2016.
- KEEMPAT** : Surat Keputusan ini berlaku sampai dengan semester ganjil Tahun Akademik 2016/2017.
- KELIMA** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagai mestinya apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini.

Banda Aceh, 14 Rabiul Akhir 1437 H
25 Januari 2016 M

Dekan, 
Dr. Muhiburrahman, M. Ag
NIP: 197109082001121001

Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Raniry (sebagai laporan)
2. Ketua Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan
4. Mahasiswa yang bersangkutan
5. Arsip

LAMPIRAN 2



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

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

Nomor : Un.08/FTK1/ TL.00/ 1931 / 2016

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	: Widya Mulyani
N I M	: 291 223 313
Prodi / Jurusan	: Pendidikan Kimia
Semester	: VIII
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
A l a m a t	: Kuta Alam

Untuk mengumpulkan data pada:

SMA Muhammadiyah I Banda Aceh

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

Pengaruh Pendekatan Pembelajaran STM (Sains Teknologi Masyarakat) Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Larutan Penyangga Kelas XI SMA Muhammadiyah I Banda Aceh

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

Banda Aceh, 21 Maret 2016

An. Dekan,

Wakil Dekan Bidang Akademik,

Dr. Saifulah, M.Ag

NIP. 19720406 200112 1 001



Kode: 4260

BAG.UMUM BAG.UMUM

LAMPIRAN 3



PEMERINTAH KOTA BANDA ACEH
 DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAAHRAGA
 JALAN. P. NYPAK MAKAM NO. 23 GP. KOTA BARU TEL/FAX. (0651) 7555136, 7555137
 E-mail:disdikporabna@gmail.com Website:www.disdikporabna.com

Kode Pos: 23125

SURAT IZIN

Nomor : 074/A3/2496

TENTANG

IZIN PENELITIAN

Dasar : Surat dari Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : Un.08/FTK1/TL.00/1931/2016 tanggal 21 Maret 2016 perihal Mohon Izin Untuk Mengumpulkan Data Menyusun Skripsi.

MEMBERI IZIN

Kepada :
 Nama : **WIDYA MULYANI**
 NIM : 291 223 313
 Prodi : Pendidikan Kimia
 Alamat : Banda Aceh
 Untuk : Melakukan penelitian di SMA Muhammadiyah I Kota Banda Aceh dalam rangka penelitian dengan judul :

PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN STM (SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT) TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA KELAS XI SMA MUHAMMADIYAH I BANDA ACEH

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Harus berkonsultasi langsung dengan Kepala Sekolah yang bersangkutan dan sepanjang tidak mengganggu proses belajar mengajar.
2. Bagi yang bersangkutan supaya menyampaikan foto copy hasil penelitian sebanyak 1 (satu) eksemplar ke Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Kota Banda Aceh.
3. Surat ini berlaku sejak tanggal 11 April s.d 20 Mei 2016.
4. Diharapkan kepada mahasiswa yang bersangkutan agar dapat menyelesaikan penelitian tepat pada waktu yang telah ditetapkan.

Demikian untuk dimaklumi dan terima kasih.

Banda Aceh, 29 Maret 2016

a.n. KEPALA DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAAHRAGA KOTA BANDA ACEH
 KABID. PENDIDIKAN MENENGAH,



Drs. H. AMIRUDDIN
 Pembina Tk. I

NIP. 19660917 199203 1 003

Tembusan :

1. Wakil Dekan Bid. Akademik UIN Ar-Raniry.
2. Kepala SMA Muhammadiyah I Kota Banda Aceh
3. Arsip

LAMPIRAN 4



PIMPINAN MUHAMMADIYAH DAERAH KOTA BANDA ACEH
MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
**SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA)
MUHAMMADIYAH 1 BANDA ACEH**

Jalan Ujung Batee, Seutui Telp.- Banda Aceh 23243
NDS.F 08014004 - NSS. 302066101006
Terakreditasi B BAN S/M No. Ma 001570 Tgl 28 November 2008

SURAT KETERANGAN SUDAH MELAKUKAN PENELITIAN
Nomor : 422 / 026 / 2016

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Muhammadiyah 1 Banda Aceh Kecamatan Baiturrahman Provinsi Aceh dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : WIDYA MULYANI
NPM : 291 223 313
Jurusan : Pendidikan Kimia
Universitas : Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Berdasarkan Surat dari Dinas Pendidikan Pemuda Dan Olahraga Kota Banda Aceh Nomor : 074/A3/2496 Tanggal 29 Maret 2016, tentang Izin Mengumpulkan Data.

Benar mahasiswa tersebut di atas telah melakukan penelitian dan mengumpulkan data di **SMA Muhammadiyah 1 Banda Aceh**, dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul **“PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN STM (SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT) TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA KELAS XI SMA MUHAMMADIYAH 1 BANDA ACEH”** Pada tanggal 07 April 2016 s/d 14 April 2016.

Demikianlah **Surat Keterangan** ini diperbuat dan mudah-mudahan dapat dipergunakan seperlunya.

Banda Aceh, 27 April 2016
Kepala Sekolah,

Suhartana, S.Pd., M.Pd.
NIP.196908311990112002

LAMPIRAN 5

SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA**Satuan Pendidikan : SMA MUHAMMADIYAH 1 BANDA ACEH****Kelas/Semester : XI/2 (dua)****Kompetensi Inti**

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis 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, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi,	• Titrasi asam basa • Kurva titrasi	Mengamati(Observing) • Mencari informasi tentang indikator yang sesuai untuk titrasi asam/basa dan kurva	Tugas • Membuat rangkuman tentang penentuan	15 JP	Purba, Michael. 2006. <i>Kimia untuk SMA</i>

kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.		titrasi asam basa Menanya(Questioning) - siswa mengajukan pertanyaan mengenai indikator yang sesuai untuk titrasi asam/basa. - Menanyakan bagaimana cara menghitung perubahan pH dan konsentrasi asam/basa berdasarkan data hasil titrasi asam basa - Bertanya bagaimana cara membuat kurva titrasi asam basa. Mengumpulkan data (Eksperimenting) - Siswa berdiskusi untuk menentukan indikator yang sesuai untuk titrasi asam atau basa. - Mendiskusikan cara membuat kurva titrasi asam basa. Mengasosiasi (Associating) - Menentukan indikator yang sesuai untuk titrasi asam basa. - Menghitung perubahan pH pada titrasi asam basa. - Menghitung konsentrasi asam / basa berdasarkan data hasil titrasi asam	indikator yang sesuai untuk titrasi asam atau basa. - Membuat kurva titrasi asam basa. Observasi - Mengamati sikap ilmiah dalam melakukan diskusi. Portofolio - Hasil rangkuman Tes tertulis uraian menganalisis : - Indikator yang sesuai untuk titrasi asam basa. - Perubahan pH pada titrasi asam basa. - Konsentrasi asam/basa berdasarkan data hasil titrasi asam basa. - Kurva titrasi asam basa.		Kelas XI. Jakarta: Erlangga
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.					
2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.					

2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan.		basa. - Membuat kurva titrasi asam basa berdasarkan data hasil titrasi asam basa. Mengkomunikasikan (Communicating) - Mempresentasikan hasil diskusi tentang penentuan indikator yang sesuai untuk titrasi asam atau basa. - Mempresentasikan hasil diskusi cara membuat kurva titrasi asam basa.			
3.10 Menentukan konsentrasi/kadar asam atau basa berdasarkan data hasil titrasi asam basa.					
4.11 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan titrasi asam-basa.					
1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia	- Sifat garam yang terhidrolisis - Tetapan hidrolisis (Kh) - pH garam yang terhidrolisis	Mengamati (Observing) - mencari informasi tentang sifat larutan garam yang terhidrolisis, konsep tentang hidrolisis, dan tetapan hidrolisis (Kh) Menanya (Questioning) - Siswa bertanya tentang sifat larutan garam yang terhidrolisis dan konsep tentang	Tugas - Membuat rangkuman tentang sifat larutan garam yang terhidrolisis dan konsep tentang hidrolisis. - Menghitung pH larutan garam dari asam atau basa kuat, asam / basa	18 JP	Purba, Michael. 2006. <i>Kimia untuk SMA Kelas XI</i> . Jakarta: Erlangga

yang kebenarannya bersifat tentatif.		hidrolisis.	lmah, asam kuat basa lemah, dan basa kuat asam lemah yang terhidrolisis.		
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.		- Menanyakan tentang tetapan hidrolisis (Kh) dan bagaimana cara menghitung pH larutan dari asam/basa kuat, asam/basa lemah, asam kuat basa lemah, dan basa kuat asam lemah yang terhidrolisis. Mengumpulkan data (Eksperimenting) - Mendiskusikan sifat larutan garam yang terhidrolisis dan konsep tentang hidrolisis. Mengasosiasi (Associating) - Menghitung pH larutan garam dari asam atau basa kuat, asam / basa lemah, asam kuat basa lemah, dan basa kuat asam lemah yang terhidrolisis. Mengkomunikasikan (Communicating) - Mempresentasikan hasil diskusi tentang sifat larutan garam yang terhidrolisis dan konsep tentang hidrolisis.	Observasi - Mengamati sikap ilmiah dalam melakukan diskusi. Portofolio - Hasil rangkuman Tes tertulis uraian menganalisis : - Sifat larutan garam yang terhidrolisis. - Konsep tentang hidrolisis. - Tetapan hidrolisis (Kh). - pH larutan garam yang terhidrolisis.		
2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.					
2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan					

masalah dan membuat keputusan					
3.12 Menganalisis garam-garam yang mengalami hidrolisis.					
4.12 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan jenis garam yang mengalami hidrolisis.					
1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.	• Sifat larutan penyangga • pH larutan penyangga • Peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup	Mengamati(Observing) • Membaca literatur tentang larutan penyangga, sifat larutan penyangga, pH larutan penyangga dan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup. Menanya(Questioning) • Siswa mengajukan pertanyaan tentang larutan penyangga dan sifat larutan penyangga. • Mengajukan pertanyaan apa saja komponen dan bagaimana cara kerja larutan penyangga.	Tugas • Membuat rangkuman tentang larutan penyangga, sifat larutan penyangga, komponen dan cara kerja larutan penyangga. • Menghitung pH larutan penyangga. • Membuat rangkuman tentang fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk	17 JP	Purba, Michael. 2006. <i>Kimia untuk SMA Kelas XI</i> . Jakarta: Erlangga
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa					

ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.		- Bertanya bagaimana cara menghitung pH larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa. - Siswa bertanya apakah fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.	hidup.		
2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.		Mengumpulkan data (Experimenting) - Mendiskusikan tentang larutan penyangga, sifat larutan penyangga, komponen dan cara kerja larutan penyangga. - Berdiskusi tentang fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup. Mengasosiasi (Associating) - Menganalisis terbentuknya larutan penyangga. - Menghitung pH larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa.	Observasi - Mengamati sikap ilmiah dalam melakukan diskusi. Portofolio - Hasil rangkuman Tes tertulis uraian menganalisis : - Terbentuknya larutan penyangga. - Sifat larutan penyangga. - Komponen dan cara kerja larutan penyangga. - pH larutan penyangga. - Fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.		
2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan		Mengkomunikasikan (Communicating) Mempresentasikan hasil diskusi tentang larutan penyangga, sifat larutan penyangga, komponen dan cara kerja larutan			
3.13 Menganalisis peran larutan penyangga dalam					

tubuh makhluk hidup.		penyangga.			
4.13 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.		• Mempresentasikan hasil diskusi tentang fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup			

LAMPIRAN 6

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Sekolah	: SMA MUHAMMADIYAH 1 BANDA ACEH
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI/2
Materi Pokok	: Larutan Penyangga
Alokasi Waktu	: 2x 45 Menit)

A.Kompetensi Inti:

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

KI 3 :Memahami, menerapkan, dan menganalisis 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, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.

Indikator :

1. Syukur terhadap nikmat Allah
2. Syukur atas pengetahuan yang diberikan kepada manusia

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.

Indikator :

1. Menunjukkan rasa ingin tahu dan saling komunikasi sesama teman
2. Mengemukakan perasaan terhadap sesuatu apa adanya
3. Melaksanakan tugas yang diberikan dengan rasa tanggung jawab

4. Menghormati sesama teman

2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam

Indikator :

1. Menerima adanya perbedaan pendapat
2. Adanya kerjasama dalam mengerjakan tugas yang diberikan
3. Memanfaatkan sumber daya dengan baik

2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan

Indikator :

1. Aktif dalam segala pengerjaan kelompok

3.13 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

Indikator :

1. Menganalisis pengertian larutan penyangga.
2. Menjelaskan sifat larutan penyangga.
3. Menjelaskan komponen dan cara kerja larutan penyangga
4. Menghitung pH larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa.
5. Menjelaskan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

4.13 Merancang, melakukan, menyajikan serta menyimpulkan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

Indikator :

1. Merancang percobaan larutan penyangga
2. Melakukan percobaan larutan penyangga

3. Menyajikan hasil percobaan larutan penyangga
4. Menyimpulkan hasil percobaanlarutan penyangga

C. Tujuan Pembelajaran

Siswa mampu menafsirkan sifat-sifat larutan penyangga danfungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan dalam kehidupan sehari-hari, dan menghitung pH dan pOH larutan penyangga berdasarkan prinsip kesetimbangan dan pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam basa atau pengencerandengan sikap kerjasama, santun, toleran, sehingga akan menambah rasa syukur terhadap Tuhan atas anugerah yang dilimpahkan.

D. Materi Pelajaran

1. Sifat larutan penyangga
2. pH larutan penyangga
3. Peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

E. Metode Pembelajaran

1. Model : -
2. Pendekatan : *Sain Teknologi Masyarakat (STM)*
3. Metode : Ceramah, tanya jawab, diskusi dan eksperimen

F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Media : LKSdan rujukan

2. Alat/Bahan : Papan tulis, sepidol, dan kertas planal

3. Sumber belajar :

Harnanto, Ari. 2009. Kimia 2 untuk SMA/MA Kelas XI. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Sunarya, yayan. 2009. Mudah dan aktif belajar kimia. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama (2 x 45 menit) KD 3.13 indikator 1, 2 dan 3

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	ALOKASI WAKTU
Pendahuluan	▪ Siswa menjawab salam dan berdoa bersama ▪ Guru memberikan soal pretest untuk mengetahui kemampuan awal siswa terhadap materi yang diberikan. ▪ Siswa menjawab apersepsi yang diajukan guru yaitu mengingat kembali tentang materi minggu lalu dengan mengajukan pertanyaan: “apa yang anda ketahui tentang suatu larutan asam atau basa ?” ▪ Siswa menanggapi motivasi yang disampaikan oleh guru: “apabila didalam air ditambahkan asam kuat atau basa kuat harga pH-nya akan berubah secara drastis. Adakah larutan yang pH-nya tidak berubah secara drastis bila ditambah sedikit asam kuat, basa kuat atau diencerkan	25 menit

	ada 3 hal tentang sifat-sifat larutan penyangga, yaitu dapat mempertahankan pH-nya walaupun ditambahkan sedikit asam kuat, basa kuat atau dengan pengenceran.” ▪ Siswa mendengarkan tujuan pembelajaran	
Inti	Mengamati ▪ Siswa menyimak materi tentang terbentuknya larutan penyangga, sifat larutan penyangga, komponen dan cara kerja larutan penyangga yang dijelaskan oleh guru ▪ Siswa duduk berdasarkan kelompok yang telah dibagikan secara heterogen oleh guru. Menanya ▪ Siswa mengajukan pertanyaan tentang materi larutan penyangga yang belum dipahami kepada guru. Pengumpulan Data ▪ Siswa dibagikan LKS untuk mendiskusikan dalam kelompok masing-masing ▪ Siswa dalam kelompok berdiskusi untuk mengidentifikasi suatu masalah tentang larutan penyangga yang ada dalam kehidupan sehari-hari	50 menit

	▪ Siswa mengaitkan tentang materi larutan penyangga dan sifat-sifatnya dalam kehidupan sehari-haridan menghubungkan dengan sains teknologi masyarakat Mengasosiasikan ▪ Setiap siswa menyimpulkan tentang materi yang telah dipelajari. Mengkomunikasikan ▪ Siswa perwakilan dari setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya ▪ Siswa perwakilan dari setiap kelompok menjelaskan materi larutan penyangga dan hubungannya dengan sains teknologi masyarakat ▪ Siswa memberikan tanggapan terhadap hasil diskusi dari setiap kelompok	
Penutup	▪ Siswa membuat kesimpulan dibimbing oleh guru ▪ Refelksi ▪ Menutup pelajaran dengan memberikan motivasi yang membangun ▪ Menginformasikan materi pertemuan berikutnya kepada siswa	15 menit

	▪ Guru mengucapkan salam	
--	--------------------------	--

Pertemuan kedua (2 x 45 menit))KD 3.13 indikator 4 dan 5

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	ALOKASI WAKTU
Pendahuluan	▪ Siswa menjawab salam dan berdoa bersama ▪ Siswa menjawab apersepsi yang diajukan guru : dari percobaan yang telah dilakukan pada pertemuan sebelumnya, campuran larutan apa saja yang merupakan larutan penyangga?” ▪ Siswa menanggapi motivasi yang disampaikan oleh guru: “Apakah air laut merupakan larutan penyangga?” ▪ Siswa mendengarkan tujuan pembelajaran	10 menit
Inti	Mengamati ▪ Siswa menyimak materi tentang perhitungan larutan penyangga asam dan basa, dan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup ▪ Siswa berantusias untuk mengaitkan materi pembelajaran dengan pendekatan sains teknologi masyarakat ▪ Siswa duduk berdasarkan kelompok yang telah dibagikan secara heterogen oleh guru.	50 menit

	Menanya ▪ Siswa mengajukan pertanyaan tentang materi larutan penyangga yang belum dipahami kepada guru. Pengumpulan Data ▪ Siswa dibagikan LKS untuk mendiskusikan dalam kelompok masing-masing ▪ Siswa dalam kelompok berdiskusi untuk menjawab pertanyaan di LKS Mengasosiasikan ▪ Setiap siswa menyimpulkan tentang konsep larutan penyangga. Mengkomunikasikan ▪ Siswa perwakilan dari setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya ▪ Siswa perwakilan dari setiap kelompok menjelaskan pertanyaan yang ada pada LKS ▪ Siswa memberikan tanggapan terhadap hasil diskusi dari setiap kelompok	
Penutup	▪ Siswa membuat kesimpulan dibimbing oleh guru ▪ Guru memberikan penguatan kepada siswa mengenai materi yang telah dipelajari.	30 menit

	▪ Guru mengucapkan salam	
--	--	--

Pertemuan ketiga (2 x 45 menit)) KD 4.13 indikator 1,2,3 dan 4

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	ALOKASI WAKTU
Pendahuluan	▪ Siswa menjawab salam dan berdoa bersama ▪ Siswa menjawab apersepsi yang diajukan guru : “Mengapa larutan penyangga bisa mempertahankan nilai pH ?” ▪ Siswa menanggapi motivasi yang disampaikan oleh guru : “mengapa obat tetes mata tidak membuat mata perih? Karena pada obat tetes mata mengandung larutan buffer yang pH-nya itu sama dengan pH air mata” ▪ Siswa mendengarkan tujuan pembelajaran	10 menit
Inti	Mengamati ▪ Siswa menyimak materi tentang perhitungan larutan penyangga asam dan basa, dan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup ▪ Siswa berantusias untuk mengaitkan materi pembelajaran dengan pendekatan sains teknologi masyarakat ▪ Siswa duduk berdasarkan kelompok yang telah	50 menit

	dibagikan secara heterogen oleh guru. Menanya ▪ Siswa mengajukan pertanyaan tentang materi larutan penyangga yang belum dipahami kepada guru. Pengumpulan Data ▪ Siswa dibagikan LKS untuk mendiskusikan dalam kelompok masing-masing ▪ Siswa merancang dan mempresentasikan percobaan ▪ Siswa dalam kelompok berdiskusi untuk mengidentifikasi suatu masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari tentang fungsi larutan penyanggadan menghubungkan dengan sains teknologi masyarakat Mengasosiasikan ▪ Setiap siswa menyimpulkan tentang konsep larutan penyangga. Mengkomunikasikan ▪ Siswa perwakilan dari setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya ▪ Siswa perwakilan dari setiap kelompok menjelaskan materi larutan penyangga dan	
--	---	--

	hubungannya dengan sains teknologi masyarakat ▪ Siswa memberikan tanggapan terhadap hasil diskusi dari setiap kelompok	
Penutup	▪ Siswa membuat kesimpulan dibimbing oleh guru ▪ Guru memberikan penguatan kepada siswa mengenai materi yang telah dipelajari. ▪ Guru memberikan soal post-tes untuk mengetahui kemampuan siswa terhadap materi yang diberikan setelah menggunakan pendekatan sains teknologi masyarakat ▪ Guru mengucapkan salam	30 menit

Penilaian

1. Jenis /teknik penilaian : penugasan dan tes tertulis
2. Bentuk Instrumen : Soal tes

Mengetahui,
 Desember 2015
 Guru Mata Pelajaran,

Banda Aceh,08
 Mahasiswa peneliti,

Meutia, S.Pd.
Nip. 196512311988032031

Widya Mulyani
Nim. 291223313

LAMPIRAN 7

LEMBAR KERJA SISWA

- I. Judul** : Pembuatan Larutan Buffer
- II. Tujuan** : Siswa mampu menganalisis terbentuknya larutan Penyangga dan mampu menafsirkan sifat-sifat larutan penyangga dan mengaikkannya dalam kehidupan sehari-hari

III. Uraian Materi

Larutan penyangga atau larutan buffer adalah larutan yang dapat mempertahankan pH tertentu terhadap usaha mengubah pH, seperti penambahan asam, basa, ataupun pengenceran. Dengan kata lain pH larutan penyangga tidak akan berubah walaupun pada larutan tersebut ditambahkan sedikit asam kuat, basa kuat atau larutan tersebut diencerkan.

Cairan tubuh, baik cairan intra sel maupun cairan luar sel, merupakan larutan buffer. Adapun sistem penyangga utama dalam cairan luar sel (darah) adalah pasangan asam basa konjugasi asam karbonat bikarbonat (H_2CO_3 - HCO_3^-).

IV. Percobaan

1. Alat

- Gelas kimia
- Batang pengaduk

2. Bahan

- Asam cuka
- Soda kue

3. Cara kerja

- Siapkan semua alat dan bahan diatas meja
- Masukkan soda keu seujung spatula kedalam gelas kimia
- Tambahkan asam cuka sambil diaduk sampai menghasilkan gelembung gas (gelembung gas tersebut adalah gas karbondioksida seperti pada minuman berkarbonasi)
- Amati campuran tersebut, jika mengeluarkan gas maka gas tersebut adalah dari asam asetat dan natrium asetat sebagai larutan penyangga

V. Pertanyaan

1. Apakah yang dapat diamatisetelah melakukan percobaan?
2. Diskusikan hasil dengan teman kelompok!
3. Tulislah kesimpulan dari percobaan tersebut!

*LAMPIRAN 8***LEMBAR KERJA SISWA**

- I. Judul** : Identifikasi Buffer Fosfat pada Minuman Bersoda
- II. Tujuan** : Untuk membuktikan fungsi ion fosfat dalam berbagai minuman bersoda sebagai buffer

III. Uraian Materi

Larutan penyangga atau buffer adalah suatu larutan yang mampu mempertahankan pH-nya ketika ditambah sedikit asam, basa maupun pengenceran. Larutan penyangga merupakan campuran asam lemah dengan garamnya (basa konjugasi-nya) atau campuran antara basa lemah dengan garamnya (asam konjugasinya).

Dalam minuman bersoda terdapat buffer, yaitu ion fosfat yang mempertahankan pH minuman tersebut, sehingga minuman dapat tahan lebih lama dalam penyimpanan. Untuk membuktikan fungsi ion fosfat dalam berbagai minuman bersoda sebagai buffer, maka dapat dilakukan dengan cara percobaan sederhana, yaitu mengukur pH minuman bersoda tersebut setelah ditambahkan sedikit asam, basa, maupun pengenceran. Jika benar minuman bersoda mengandung buffer fosfat, maka ketika ditambahkan sedikit asam, basa (1 mL) atau di encerkan (10 kali), maka harusnya tidak mengalami perubahan pH.

Peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari cukup banyak, baik dalam tubuh makhluk hidup maupun aplikasinya di bidang industri. Dalam tiap bidang tersebut, terutama dalam biokimia dan bakteriologi Kerja suatu enzim,

tumbuhnya kultur bakteri, dan proses biokimia lainnya sangat sensitif terhadap perubahan pH.

IV. Prinsip Percobaan

Jika dalam minuman bersoda ditambah sedikit asam, atau sedikit basa, atau pengenceran sampai 10 kali ternyata tetap memberikan pH dengan pergeseran yang kurang dari 0,5, maka berarti dalam minuman bersoda terbukti mengandung buffer fosfat yang berfungsi mempertahankan pH minuman tersebut.

V. Alat dan Bahan

A. Alat :

- Gelas kimia
- Kertas indikator unifersal
- Batang pengaduk

B. Bahan :

- Fanta
- Caca cola
- Seprit
- Asam cuka
- Basa (air sabun)
- Air

VI. Cara Kerja

- Siapkan semua alat dan bahan diatas meja

- Sediakan 3 buah gelas kimia, kemudian masukkan minuman bersodasebanyak 25 mL kedalam masing-masing gelas kimia, kemudian dikocok sampai sodanya menghilang (tidak bersoda lagi)
- Ukur masing-masing pH minuman bersoda
- Tambahkan kedalam masing-masing gelas kimia dengan 1mL CH_3COOH , 1 mL NH_4OH dan pengenceran sebanyak 10 kali
- Amati perubahan pH pada masing-masing minuman bersoda dengan menggunakan indikator universal. Jika tidak terjadi perubahan pH maka minuman bersoda benar mengandung larutan buffer fosfat

VII. Data Hasil Pengamatan Percobaan

Perlakuan		pH		
		Fanta	Coca Cola	Sprite
Mula-mula				
Penambahan	CH_3COOH 1 mL			
	NH_4OH 1 mL			
Pengenceran	2 kali			
	4 kali			
	6 kali			
	8 kali			
	10 kali			

*LAMPIRAN 9**SOAL INSTRUMEN PRE-TES*

Mata Pelajaran Kimia Pokok Bahasan : Larutan Penyangga

Kelas : XI MIA

Petunjuk:

1. Tuliskan nama dan kelas pada lembar jawaban yang disediakan.
2. Lembar jawaban dan soal dikumpulkan
3. Berilah tanda silang pada salah satu jawaban yang menurut anda benar.

1. Larutan penyangga merupakan....
 - A. Campuran asam kuat dan basa lemah
 - B. Campuran asam lemah dan basa kuat
 - C. Campuran asam lemah dan garam apa saja
 - D. Campuran basa lemah dan asam konjugasinya
 - E. Campuran basa lemah dan asam lemah
2. Pernyataan tentang larutan penyangga yang paling tepat adalah...
 - A. pH larutan penyangga tidak mungkin berubah oleh penambahan asam dan basa
 - B. Larutan penyangga dapat dibuat dari campuran garam dengan basa kuat berlebihan
 - C. Larutan penyangga dapat dibuat dari larutan basa dengan asam kuat berlebihan
 - D. Larutan penyangga dapat dibuat dari campuran larutan asam lemah dengan basa konjugasinya
 - E. Larutan penyangga dapat dibuat dari campuran asam kuat berlebih dengan basa lemahpH larutan penyangga tidak berubah oleh penambahan asam dan basa

3. Campuran larutan berikut yang membentuk larutan penyangga adalah.....

- A. 50 mL CH_3COOH 0,25M dan 50 mL NaOH 0,150 mL
- B. CH_3COOH 0,2M dan 100 mL NaOH 0,1M
- C. 50 mL HCl 0,2M dan 100 mL $\text{NH}_3(\text{aq})$ 0,1M
- D. 50 mL HCl 0,2M dan 50 mL $\text{NH}_3(\text{aq})$ 0,1M
- E. 50 mL HCl 0,2M dan 50 mL NaOH 0,1M

4. Pernyataan berikut yang tidak termasuk ciri- ciri larutan penyangga adalah.....

- A. Memiliki pH yang constant
- B. pH nya tidak berubah dengan penambahan
- C. sedikitbasam atau basa
- D. pHnya tidak dipengaruhi oleh pengenceran
- E. pHnya selalu sama dengan pK_a atau pK_b

5. Penambahan sedikit air dalam larutan bufer akan menyebabkan...

Yang merupakan larutan penyangga adalah

- A. perubahan pH larutan
- B. perubahan pK_a larutan asam
- C. tidak ada perubahan pH dan pK_a
- D. pK_a berubah, tapi pH tetap
- E. pH berubah, tapi pK_a tetap

6. Perhatikan pH berikut:

Larutan	Perubahan pH setelah ditambah		
	Air	Asam Kuat	Basa Kuat
1	2,48	2,32	13,45
2	2,32	1,70	13,01
3	4,73	4,66	12,52

4	4,75	4,76	4,76
5	4,75	1,45	12,55

Larutan yang mempunyai sifat penyangga adalah.....

- A. 1 D. 4
 - B. 2 E. 5
 - C. C.
7. Campuran larutan berikut bersifat penyangga, kecuali...
- A. larutan NaH_2PO_4 dengan larutan Na_2HPO_4
 - B. larutan CH_3COOH dan larutan $\text{Ba}(\text{HCOO})_2$
 - C. larutan NaOH dan larutan $\text{Ba}(\text{HCOO})_2$
 - D. larutan NH_3 dan larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
 - E. larutan H_3PO_4 dan larutan $\text{NaH}_2\text{PO}_4\text{NH}_4$
8. Larutan penyangga umumnya mempunyai ketentuan dan sifat- sifat seperti dibawah ini kecuali....
- A. Dibuat dari campuran asam lemah dengan basa konjugasinya
 - B. Paling efisien jika konsentrasi asam dan basa konjugasinya sama banyak
 - C. pHnya dianggap tidak berubah kalau sedikit diencerkan
 - D. K_a dari asamnya harus sama dengan K_b dari basa konjugas
 - E. Dapat dibuat dari asam lemah diprotik seperti H_2CO_3 dan NaHCO_3
9. Larutan penyangga dapat dibuat dengan cara mencampurkan larutan....
- A. HNO_3 dan CH_3COONa
 - B. HNO_3 dan NaNO_3
 - C. H_3PO_4 dan CH_3COONa
 - D. HCOOH dan $\text{Ba}(\text{HCOOH})_2$
 - E. CH_3COOH dan CH_3COONa
10. Apakah yang dapat diamati jika ke dalam 50 mL larutan pengangga dengan $\text{pH} = 5$ ditambahkan 50 mL akuades?

- A. pH akan naik sedikit
- B. pH akan turun sedikit
- C. pH tidak berubah
- D. pH naik drastis
- E. pH turun drastis

11. Berikut ini adalah hasil percobaan dari beberapa larutan yang ditetesi dengan larutan asam dan basa

Larutan	Perubahan pH pada penambahan	
	Asam	Basa
1	2	6
2	0,1	0,01
3	4	0
4	0	4
5	3	3

Yang merupakan larutan penyangga adalah

- A. 1 C. 3 E. 5
- B. 2 D. 4

12. Garam berikut ini yang berasal dari asam kuat dan basa lemah adalah ...

- A. NH_4Cl
- B. CH_3COONa
- C. Na_2CO_3
- D. NH_4CN
- E. $\text{CH}_3\text{COONH}_4$

13. 100 mL larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,1 M dicampurkan ke dalam larutan CH_3COOH 0,1 M, ternyata pH campurannya = 5. Jika harga K_a asam asetat $1 \cdot 10^{-5}$, maka volume larutan CH_3COOH 0,1M adalah ...

A. 100 mL C. 200 mL E. 400 mL

B. 150 mL D. 300 mL

14. Ke dalam larutan basa lemah LOH ditambahkan padatan garam L_2SO_4 sehingga konsentrasi LOH menjadi 0,1M dan konsentrasi L_2SO_4 0,05M. Bila K_b LOH = 10^{-5} maka pH larutan adalah....

A. 11 C. 9 E. $5 - \log 2$

B. $9 + \log 2$ D. 5

15. Asam asetat mempunyai $K_a = 10^{-5}$ bila dibuat larutan buffer (peyangga) dapat dengan melarutkan 0,2 mol asam asetat dan 0,02 mol Na asetat dalam 1 liter air maka larutan ini mempunyai pH...

A. 3 C. 5 E. 7

B. 4 D. 6

16. Ke dalam larutan basa lemah LOH ditambahkan padatan garam L_2SO_4 sehingga konsentrasi LOH menjadi 0,1M dan konsentrasi L_2SO_4 0,05M. Bila K_b LOH = 10^{-5} maka pH larutan adalah....

A. 11 C. 9 E. 5,5

B. 2 D. 5

17. Sistem penyangga utama dalam darah terdiri dari...

A. $H_2CO_3 - HCO_3^-$

B. $HCO_3^- - CO_3^{2-}$

C. $H_3PO_4 - H_2PO_4^-$

D. $H_2PO_4^- - HPO_4^{2-}$

E. $NH_3 - NH_4^+$

18. Larutan penyangga alami yang terkandung dalam darah adalah.....

- A. $\text{NH}_3 / \text{NH}_4^+$
- B. $\text{H}_3\text{PO}_4 / \text{H}_2\text{PO}_4^-$
- C. $\text{HCO}_3^- / \text{CO}_3^{2-}$
- D. $\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{HCO}_3^-$
- E. $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-$

19. Dalam darah terdapat asam basa konjugasi H_2CO_3 dan HCO_3^- yang berfungsi untuk...

- A. Menjaga suhu tubuh
- B. Menjaga konsentrasi zat besi
- C. Menjaga derajat keasaman darah
- D. Menaikkan pH darah
- E. Menurunkan kerja enzim

20. Fungsi sistem larutan penyangga dalam darah ialah untuk mempertahankan.....

- A. Kadar Hb darah
- B. Fibrinogen darah
- C. Sel darah merah dalam darah
- D. Sel darah putih dalam darah
- E. Derajat keasaman darah

LAMPIRAN 10

SOAL INSTRUMEN *POST-TEST*

Mata Pelajaran Kimia Pokok Bahasan : Larutan Penyangga

Kelas : XI MIA

Petunjuk:

4. Tuliskan nama dan kelas pada lembar jawaban yang disediakan.
5. Lembar jawaban dan soal dikumpulkan
6. Berilah tanda silang pada salah satu jawaban yang menurut anda benar.

21. Perhatikan data percobaan berikut:

Larutan	I	II	III	IV	V
pH Awal	4	5	7	8	10
Ditambah sedikit asam	3,50	3,90	4,50	7,80	5
Ditambah sedikit basa	6,60	6,10	10	8,10	12
Ditambah sedikit air	5,2	5,9	6,5	7,60	8,5

Dari data tersebut yang termasuk larutan penyangga adalah.....

- A. I C. III E. V
- B. II D. IV
- C. III

22. Pernyataan tentang larutan penyangga yang paling tepat adalah...

- F. pH larutan penyangga tidak mungkin berubah oleh penambahan asam dan basa
- G. Larutan penyangga dapat dibuat dari campuran garam dengan basa kuat berlebihan

- H. Larutan penyangga dapat dibuat dari larutan basa dengan asam kuat berlebihan
- I. Larutan penyangga dapat dibuat dari campuran larutan asam lemah dengan basa konjugasinya
- J. Larutan penyangga dapat dibuat dari campuran asam kuat berlebih dengan basa lemah
23. Garam berikut ini yang berasal dari asam lemah dan basa kuat adalah ...
- A. Amonium Asetat
- B. Amonium Klorida
- C. Natrium Asetat
- D. Natrium Klorida
- E. Kalium klorida
24. Campuran yang merupakan larutan penyangga ialah....
- F. $\text{NaOH} + \text{NaCl}$
- G. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COOK}$
- H. $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HCl}$
- I. $\text{HCOOH} + \text{HCl}$
- J. $\text{NH}_4\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH}$
25. Data percobaan pH beberapa larutan:

Larutan	pH Awal	pH dengan penambahan sedikit	
		Basa	Asam
I	5,60	6,00	5,00
II	5,40	5,42	5,38

III	5,20	5,25	5,18
IV	8,20	8,80	7,80
V	9,20	9,60	8,70

Larutan yang mempunyai sifat penyangga adalah.....

- A. I dan II C. III dan IV E. IV dan V
 B. II dan III D. III dan V

26. Campuran larutan-larutan berikut bersifat penyangga, kecuali.....

- D. Larutan NaH_2PO_4 dengan larutan Na_2HPO_4
 E. Larutan HCOOH dengan larutan $\text{Ba}(\text{HCOOH})_2$
 F. Larutan NaOH dengan larutan $\text{Ba}(\text{HCOOH})_2$
 G. Larutan NH_3 dengan larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
 H. Larutan H_3PO_4 dengan larutan NaH_2PO_4

27. Diantara campuran di bawah ini termasuk larutan penyangga, kecuali....

- F. NH_4OH dan NH_4Cl
 G. CH_3COOH dan CH_3COONa
 H. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan CaCl_2
 I. HCN dan KCN
 J. H_2CO_3 dan KHCO_3

28. Apabila ditambahkan sedikit air ke dalam larutan penyangga, menyebabkan...

- F. Perubahan pH larutan
 G. Perubahan pK_a
 H. Tidak ada perubahan pH dan pK_a
 I. Perubahan pH , tetapi pK_a tetap

- J. Perubahan pK_a , tetapi pH tetap
29. Larutan penyangga dapat dibuat dengan cara mencampurkan larutan....
- A. HNO_3 dan CH_3COONa
 - B. HNO_3 dan $NaNO_3$
 - C. H_3PO_4 dan CH_3COONa
 - D. $HCOOH$ dan $Ba(HCOOH)_2$
 - E. CH_3COOH dan CH_3COONa
30. Larutan buffer dapat dibuat dengan mereaksikan asam lemah dengan....
- F. Asam konjugasi C. Basa lemah E. Asam kuat
 - G. Basa konjugasi D. Asam lemah
31. Apakah yang dapat diamati jika ke dalam 50 mL larutan penyangga dengan $pH = 5$ ditambahkan 50 mL akuades?
- A. pH akan naik sedikit D. pH naik drastis
 - B. pH akan turun sedikit E. pH turun drastis
 - C. pH tidak berubah
32. Larutan-larutan berikut ini merupakan komposisi larutan untuk mendapatkan *buffer* basa lemah dan asam konjugasinya atau asam lemah dan basa konjugasinya, kecuali...
- F. $NH_3 + NH_4Cl$ D. $HCOOH + HCOOK$
 - G. $NaHCO_3 + Na_2CO_3$ E. $NH_4CN + KCN$
 - H. $KH_2PO_4 + K_2HPO_4$
33. pH larutan yang mengandung 6 gram CH_3COOH ($M_r = 60$) dan 0,1 mol CH_3COONa ($K_a = 1,0 \times 10^{-5}$) adalah....

- C. 1 C. 7 E. 12
D. 5 D. 9
34. Sebanyak 25 mL larutan CH_3COOH 0,2 M ($K_a = 1 \times 10^{-5}$) dicampurkan dengan 25 mL larutan NaOH 0,1 M, maka pH larutan yang terjadi adalah....
- C. 2,0 C. 3,0 E. 5,5
D. 2,5 D. 5,0
35. Besarnya pH campuran antara 100 mL HCl dengan $\text{pH} = 1$ dan 100 mL NH_4OH dengan $\text{pOH} = 3 - \log 2$ ($K_b = 2 \times 10^{-5}$) adalah....
- A. $9 + \log 2$ C. $5 - \log 2$ E. $7 - \log 2$
B. $5 - \log 2$ D. $2 - \log 7$
36. pH campuran antara 200 mL NH_3 0,4 M dan 200 mL HCl 0,2 M ($K_b = 10^{-5}$) adalah...
- A. 5 C. 10 E. 12
B. 9 D. 11
37. Dalam darah terdapat asam basa konjugasi H_2CO_3 dan HCO_3^- yang berfungsi untuk...
- A. Menjaga suhu tubuh
B. Menjaga konsentrasi zat besi
C. Menjaga derajat keasaman darah
D. Meningkatkan pH darah
E. Menurunkan kerja enzim
38. Sistem buffer yang terdapat dalam darah untuk menjaga pH darah 7,4 adalah...

- A. Karbonat-bikarbonat
 - B. Asam asetat-asetat
 - C. Air-garam
 - D. Asam klorida-natrium klorida
 - E. Hidrogen fosfat-fosfat
39. Sistem penyangga utama dalam darah terdiri dari....
- A. $\text{DH}_2\text{CO}_3 - \text{HCO}_3^-$
 - B. $\text{HCO}_3^- - \text{CO}_3^{2-}$
 - C. $\text{H}_3\text{PO}_4 - \text{H}_2\text{PO}_4^-$
 - D. $\text{H}_2\text{PO}_4^- - \text{H}_2\text{PO}_4^{2-}$
 - E. $\text{NH}_3 - \text{NH}_4^+$
40. Fungsi sistem larutan penyangga dalam darah ialah untuk mempertahankan.....
- A. Kadar Hb darah
 - B. Fibrinogen darah
 - C. Sel darah merah dalam darah
 - D. Sel darah putih dalam darah
 - E. Derajat keasaman darah

*LAMPIRAN 11***KUNCI JAWABANSOAL INSTRUMEN *PRE-TES***

Mata Pelajaran Kimia Pokok Bahasan : Larutan Penyangga
Kelas : XI MIA

- | | |
|-------|-------|
| 1. D | 11. E |
| 2. D | 12. A |
| 3. B | 13. D |
| 4. C | 14. C |
| 5. C | 15. B |
| 6. D | 16. C |
| 7. C | 17. A |
| 8. E | 18. A |
| 9. E | 19. C |
| 10. C | 20. E |

*LAMPIRAN 12***KUNCI JAWABANSOAL INSTRUMEN *POST-TEST***

Mata Pelajaran Kimia Pokok Bahasan : Larutan Penyangga

Kelas : XI MIA

1. D

11. C

2. D

12. B

3. C

13. A

4. B

14. D

5. B

15. A

6. C

16. B

7. C

17. C

8. C

18. E

9. E

19. A

10. B

20. E

LAMPIRAN 13

FOTO –FOTO LAMPIRAN PENELITIAN



Aktifitas Siswa Dalam Mengerjakan Pre-test





Aktivitas siswa dalam proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat



Siswa melakukan praktikum sesuai dengan prosedur yang dilakukan



Guru mengamati percobaan yang dilakukan oleh siswa



Aktifitas siswa yang menyimak materi pembelajaran di kelas



Siswa mengamati apa yang terjadi pada percobaan praktikum



Siswa merasakan apa yang terjadi pada percobaan praktikum



Siswa dari perwakilan kelompok memaparkan hasil kerja kelompoknya didepan kelas



Aktifitas siswa saat mengerjakan soal post-test

LAMPIRAN 14

VALIDASI INSTRUMEN SOAL PRERTES
PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA

Petunjuk:

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

- Skor 2 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti
- Skor 1 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.
- Skor 0 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

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
16	X	1	0
17	X	1	0
18	X	1	0
19	X	1	0
20	X	1	0

Banda Aceh, 13 Maret 2016

Penilai


Haris Munandar, M.pd

**VALIDASI INSTRUMEN SOAL PRETES
PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA**

Petunjuk:

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

Skor 2 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

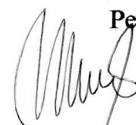
Skor 1 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

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

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
16	X	1	0
17	X	1	0
18	X	1	0
19	X	1	0
20	X	1	0

Banda Aceh, 17 Maret 2016

Penilai



Meutia, S.pd

NIP. 196512311988032031

VALIDASI INSTRUMEN SOAL POSTTES
PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA

Petunjuk:

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

Skor 2 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Skor 1 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

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

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
16	X	1	0
17	X	1	0
18	X	1	0
19	X	1	0
20	X	1	0

Banda Aceh, 13 Maret 2016

Penilai


Haris Munandar, M.pd

VALIDASI INSTRUMEN SOAL POSTTES
PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA

Petunjuk:

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

Skor 2 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

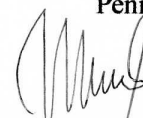
Skor 1 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

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

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
16	X	1	0
17	X	1	0
18	X	1	0
19	X	1	0
20	X	1	0

Banda Aceh, 17 Maret 2016

Penilai



Meutia, S.pd

NIP. 196512311988032031

LAMPIRAN 15

LAMPIRAN I

LUAS DISTRIBUSI NORMAL STANDAR

z	$\Phi(z)$	$\phi(z)$	$\Phi(-z)$	$\phi(-z)$	$\Phi(z) - \Phi(-z)$	$\phi(z) - \phi(-z)$
0.00	0.5000	0.3989	0.5000	0.3989	0.0000	0.0000
0.01	0.5040	0.3989	0.4960	0.3989	0.0080	0.0000
0.02	0.5080	0.3989	0.4920	0.3989	0.0160	0.0000
0.03	0.5120	0.3989	0.4880	0.3989	0.0240	0.0000
0.04	0.5160	0.3989	0.4840	0.3989	0.0320	0.0000
0.05	0.5199	0.3989	0.4801	0.3989	0.0400	0.0000
0.06	0.5239	0.3989	0.4761	0.3989	0.0480	0.0000
0.07	0.5279	0.3989	0.4721	0.3989	0.0560	0.0000
0.08	0.5319	0.3989	0.4681	0.3989	0.0640	0.0000
0.09	0.5359	0.3989	0.4641	0.3989	0.0720	0.0000
0.10	0.5398	0.3989	0.4602	0.3989	0.0800	0.0000
0.11	0.5438	0.3989	0.4562	0.3989	0.0880	0.0000
0.12	0.5478	0.3989	0.4522	0.3989	0.0960	0.0000
0.13	0.5517	0.3989	0.4483	0.3989	0.1040	0.0000
0.14	0.5557	0.3989	0.4443	0.3989	0.1120	0.0000
0.15	0.5596	0.3989	0.4403	0.3989	0.1200	0.0000
0.16	0.5636	0.3989	0.4363	0.3989	0.1280	0.0000
0.17	0.5675	0.3989	0.4323	0.3989	0.1360	0.0000
0.18	0.5715	0.3989	0.4283	0.3989	0.1440	0.0000
0.19	0.5754	0.3989	0.4243	0.3989	0.1520	0.0000
0.20	0.5793	0.3989	0.4203	0.3989	0.1600	0.0000
0.21	0.5832	0.3989	0.4163	0.3989	0.1680	0.0000
0.22	0.5871	0.3989	0.4123	0.3989	0.1760	0.0000
0.23	0.5910	0.3989	0.4083	0.3989	0.1840	0.0000
0.24	0.5948	0.3989	0.4043	0.3989	0.1920	0.0000
0.25	0.5987	0.3989	0.4003	0.3989	0.2000	0.0000
0.26	0.6025	0.3989	0.3963	0.3989	0.2080	0.0000
0.27	0.6064	0.3989	0.3923	0.3989	0.2160	0.0000
0.28	0.6102	0.3989	0.3883	0.3989	0.2240	0.0000
0.29	0.6141	0.3989	0.3843	0.3989	0.2320	0.0000
0.30	0.6179	0.3989	0.3803	0.3989	0.2400	0.0000
0.31	0.6217	0.3989	0.3763	0.3989	0.2480	0.0000
0.32	0.6255	0.3989	0.3723	0.3989	0.2560	0.0000
0.33	0.6293	0.3989	0.3683	0.3989	0.2640	0.0000
0.34	0.6331	0.3989	0.3643	0.3989	0.2720	0.0000
0.35	0.6369	0.3989	0.3603	0.3989	0.2800	0.0000
0.36	0.6406	0.3989	0.3563	0.3989	0.2880	0.0000
0.37	0.6444	0.3989	0.3523	0.3989	0.2960	0.0000
0.38	0.6481	0.3989	0.3483	0.3989	0.3040	0.0000
0.39	0.6519	0.3989	0.3443	0.3989	0.3120	0.0000
0.40	0.6556	0.3989	0.3403	0.3989	0.3200	0.0000
0.41	0.6594	0.3989	0.3363	0.3989	0.3280	0.0000
0.42	0.6631	0.3989	0.3323	0.3989	0.3360	0.0000
0.43	0.6668	0.3989	0.3283	0.3989	0.3440	0.0000
0.44	0.6705	0.3989	0.3243	0.3989	0.3520	0.0000
0.45	0.6742	0.3989	0.3203	0.3989	0.3600	0.0000
0.46	0.6779	0.3989	0.3163	0.3989	0.3680	0.0000
0.47	0.6816	0.3989	0.3123	0.3989	0.3760	0.0000
0.48	0.6853	0.3989	0.3083	0.3989	0.3840	0.0000
0.49	0.6890	0.3989	0.3043	0.3989	0.3920	0.0000
0.50	0.6927	0.3989	0.3003	0.3989	0.4000	0.0000
0.51	0.6964	0.3989	0.2963	0.3989	0.4080	0.0000
0.52	0.7001	0.3989	0.2923	0.3989	0.4160	0.0000
0.53	0.7038	0.3989	0.2883	0.3989	0.4240	0.0000
0.54	0.7075	0.3989	0.2843	0.3989	0.4320	0.0000
0.55	0.7112	0.3989	0.2803	0.3989	0.4400	0.0000
0.56	0.7149	0.3989	0.2763	0.3989	0.4480	0.0000
0.57	0.7186	0.3989	0.2723	0.3989	0.4560	0.0000
0.58	0.7223	0.3989	0.2683	0.3989	0.4640	0.0000
0.59	0.7260	0.3989	0.2643	0.3989	0.4720	0.0000
0.60	0.7297	0.3989	0.2603	0.3989	0.4800	0.0000
0.61	0.7334	0.3989	0.2563	0.3989	0.4880	0.0000
0.62	0.7371	0.3989	0.2523	0.3989	0.4960	0.0000
0.63	0.7408	0.3989	0.2483	0.3989	0.5040	0.0000
0.64	0.7445	0.3989	0.2443	0.3989	0.5120	0.0000
0.65	0.7482	0.3989	0.2403	0.3989	0.5200	0.0000
0.66	0.7519	0.3989	0.2363	0.3989	0.5280	0.0000
0.67	0.7556	0.3989	0.2323	0.3989	0.5360	0.0000
0.68	0.7593	0.3989	0.2283	0.3989	0.5440	0.0000
0.69	0.7630	0.3989	0.2243	0.3989	0.5520	0.0000
0.70	0.7667	0.3989	0.2203	0.3989	0.5600	0.0000
0.71	0.7704	0.3989	0.2163	0.3989	0.5680	0.0000
0.72	0.7741	0.3989	0.2123	0.3989	0.5760	0.0000
0.73	0.7778	0.3989	0.2083	0.3989	0.5840	0.0000
0.74	0.7815	0.3989	0.2043	0.3989	0.5920	0.0000
0.75	0.7852	0.3989	0.2003	0.3989	0.6000	0.0000
0.76	0.7889	0.3989	0.1963	0.3989	0.6080	0.0000
0.77	0.7926	0.3989	0.1923	0.3989	0.6160	0.0000
0.78	0.7963	0.3989	0.1883	0.3989	0.6240	0.0000
0.79	0.8000	0.3989	0.1843	0.3989	0.6320	0.0000
0.80	0.8037	0.3989	0.1803	0.3989	0.6400	0.0000
0.81	0.8074	0.3989	0.1763	0.3989	0.6480	0.0000
0.82	0.8111	0.3989	0.1723	0.3989	0.6560	0.0000
0.83	0.8148	0.3989	0.1683	0.3989	0.6640	0.0000
0.84	0.8185	0.3989	0.1643	0.3989	0.6720	0.0000
0.85	0.8222	0.3989	0.1603	0.3989	0.6800	0.0000
0.86	0.8259	0.3989	0.1563	0.3989	0.6880	0.0000
0.87	0.8296	0.3989	0.1523	0.3989	0.6960	0.0000
0.88	0.8333	0.3989	0.1483	0.3989	0.7040	0.0000
0.89	0.8370	0.3989	0.1443	0.3989	0.7120	0.0000
0.90	0.8407	0.3989	0.1403	0.3989	0.7200	0.0000
0.91	0.8444	0.3989	0.1363	0.3989	0.7280	0.0000
0.92	0.8481	0.3989	0.1323	0.3989	0.7360	0.0000
0.93	0.8518	0.3989	0.1283	0.3989	0.7440	0.0000
0.94	0.8555	0.3989	0.1243	0.3989	0.7520	0.0000
0.95	0.8592	0.3989	0.1203	0.3989	0.7600	0.0000
0.96	0.8629	0.3989	0.1163	0.3989	0.7680	0.0000
0.97	0.8666	0.3989	0.1123	0.3989	0.7760	0.0000
0.98	0.8703	0.3989	0.1083	0.3989	0.7840	0.0000
0.99	0.8740	0.3989	0.1043	0.3989	0.7920	0.0000
1.00	0.8777	0.3989	0.1003	0.3989	0.8000	0.0000

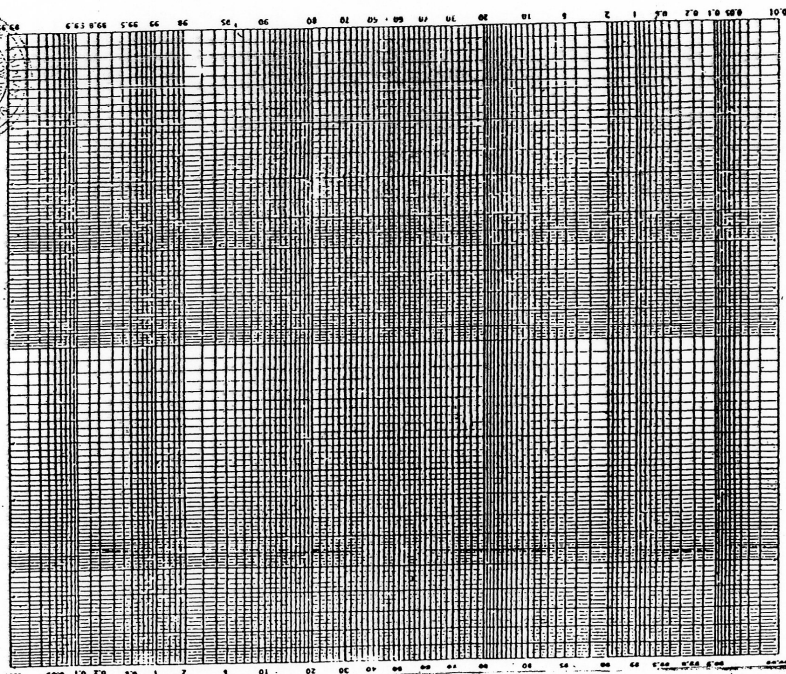
Lampiran diambil dari Fisher dan Yates: *Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research* diterbitkan oleh Longman Group Ltd. London. (Revisi terakhir diterbitkan oleh Oliver and Boyd Ltd. Edinburgh) dan saizkan penulis dan penemulanya serta diadaptasi dari buku R. S. White: *Statistics*, Edisi ke 2, Holt, Rinehart and Winston, 1965 (sebelumnya dan penemulanya).

Menilai batas luas daerah

LAMPIRAN I (lanjutan)

1.65	0.4505	0.4995	0.4980	0.4960	0.4938	0.4913
1.66	0.4515	0.4985	0.4970	0.4950	0.4928	0.4903
1.67	0.4525	0.4980	0.4965	0.4945	0.4923	0.4898
1.68	0.4535	0.4975	0.4960	0.4940	0.4918	0.4893
1.69	0.4545	0.4970	0.4955	0.4935	0.4913	0.4888
1.70	0.4554	0.4965	0.4950	0.4930	0.4908	0.4883
1.71	0.4564	0.4960	0.4945	0.4925	0.4903	0.4878
1.72	0.4573	0.4955	0.4940	0.4920	0.4898	0.4873
1.73	0.4582	0.4950	0.4935	0.4915	0.4893	0.4868
1.74	0.4591	0.4945	0.4930	0.4910	0.4888	0.4863
1.75	0.4599	0.4940	0.4925	0.4905	0.4883	0.4858
1.76	0.4608	0.4935	0.4920	0.4900	0.4878	0.4853
1.77	0.4616	0.4930	0.4915	0.4895	0.4873	0.4848
1.78	0.4625	0.4925	0.4910	0.4890	0.4868	0.4843
1.79	0.4633	0.4920	0.4905	0.4885	0.4863	0.4838
1.80	0.4641	0.4915	0.4900	0.4880	0.4858	0.4833
1.81	0.4649	0.4910	0.4895	0.4875	0.4853	0.4828
1.82	0.4656	0.4905	0.4890	0.4870	0.4848	0.4823
1.83	0.4664	0.4900	0.4885	0.4865	0.4843	0.4818
1.84	0.4671	0.4895	0.4880	0.4860	0.4838	0.4813
1.85	0.4678	0.4890	0.4875	0.4855	0.4833	0.4808
1.86	0.4686	0.4885	0.4870	0.4850	0.4828	0.4803
1.87	0.4693	0.4880	0.4865	0.4845	0.4823	0.4798
1.88	0.4700	0.4875	0.4860	0.4840	0.4818	0.4793
1.89	0.4708	0.4870	0.4855	0.4835	0.4813	0.4788
1.90	0.4715	0.4865	0.4850	0.4830	0.4808	0.4783
1.91	0.4723	0.4860	0.4845	0.4825	0.4803	0.4778
1.92	0.4730	0.4855	0.4840	0.4820	0.4798	0.4773
1.93	0.4738	0.4850	0.4835	0.4815	0.4793	0.4768
1.94	0.4745	0.4845	0.4830	0.4810	0.4788	0.4763
1.95	0.4752	0.4840	0.4825	0.4805	0.4783	0.4758
1.96	0.4759	0.4835	0.4820	0.4800	0.4778	0.4753
1.97	0.4766	0.4830	0.4815	0.4795	0.4773	0.4748
1.98	0.4773	0.4825	0.4810	0.4790	0.4768	0.4743
1.99	0.4780	0.4820	0.4805	0.4785	0.4763	0.4738
2.00	0.4787	0.4815	0.4800	0.4780	0.4758	0.4733
2.01	0.4794	0.4810	0.4795	0.4775	0.4753	0.4728
2.02	0.4801	0.4805	0.4790	0.4770	0.4748	0.4723
2.03	0.4808	0.4800	0.4785	0.4765	0.4743	0.4718
2.04	0.4815	0.4795	0.4780	0.4760	0.4738	0.4713
2.05	0.4822	0.4790	0.4775	0.4755	0.4733	0.4708
2.06	0.4829	0.4785	0.4770	0.4750	0.4728	0.4703
2.07	0.4836	0.4780	0.4765	0.4745	0.4723	0.4698
2.08	0.4843	0.4775	0.4760	0.4740	0.4718	0.4693
2.09	0.4850	0.4770	0.4755	0.4735	0.4713	0.4688
2.10	0.4857	0.4765	0.4750	0.4730	0.4708	0.4683
2.11	0.4864	0.4760	0.4745	0.4725	0.4703	0.4678
2.12	0.4871	0.4755	0.4740	0.4720	0.4698	0.4673
2.13	0.4878	0.4750	0.4735	0.4715	0.4693	0.4668
2.14	0.4885	0.4745	0.4730	0.4710	0.4688	0.4663
2.15	0.4892	0.4740	0.4725	0.4705	0.4686	0.4661
2.16	0.4899	0.4735	0.4720	0.4700	0.4678	0.4653
2.17	0.4906	0.4730	0.4715	0.4695	0.4676	0.4651
2.18	0.4913	0.4725	0.4710	0.4690	0.4670	0.4645
2.19	0.4920	0.4720	0.4705	0.4685	0.4665	0.4640
2.20	0.4927	0.4715	0.4700	0.4680	0.4660	0.4635
2.21	0.4934	0.4710	0.4695	0.4675	0.4655	0.4630
2.22	0.4941	0.4705	0.4690	0.4670	0.4650	0.4625
2.23	0.4948	0.4700	0.4685	0.4665	0.4645	0.4620
2.24	0.4955	0.4695	0.4680	0.4660	0.4640	0.4615
2.25	0.4962	0.4690	0.4675	0.4655	0.4635	0.4610
2.26	0.4969	0.4685	0.4670	0.4650	0.4630	0.4605
2.27	0.4976	0.4680	0.4665	0.4645	0.4625	0.4600
2.28	0.4983	0.4675	0.4660	0.4640	0.4620	0.4595
2.29	0.4990	0.4670	0.4655	0.4635	0.4615	0.4590
2.30	0.4997	0.4665	0.4650	0.4630	0.4610	0.4585
2.31	0.5004	0.4660	0.4645	0.4625	0.4605	0.4580
2.32	0.5011	0.4655	0.4640	0.4620	0.4600	0.4575
2.33	0.5018	0.4650	0.4635	0.4615	0.4595	0.4570
2.34	0.5025	0.4645	0.4630	0.4610	0.4590	0.4565
2.35	0.5032	0.4640	0.4625	0.4605	0.4585	0.4560
2.36	0.5039	0.4635	0.4620	0.4600	0.4580	0.4555
2.37	0.5046	0.4630	0.4615	0.4595	0.4575	0.4550
2.38	0.5053	0.4625	0.4610	0.4590	0.4570	0.4545
2.39	0.5060	0.4620	0.4605	0.4585	0.4565	0.4540
2.40	0.5067	0.4615	0.4600	0.4580	0.4560	0.4535
2.41	0.5074	0.4610	0.4595	0.4575	0.4555	0.4530
2.42	0.5081	0.4605	0.4590	0.4570	0.4550	0.4525
2.43	0.5088	0.4600	0.4585	0.4565	0.4545	0.4520
2.44	0.5095	0.4595	0.4580	0.4560	0.4540	0.4515
2.45	0.5102	0.4590	0.4575	0.4555	0.4535	0.4510
2.46	0.5109	0.4585	0.4570	0.4550	0.4530	0.4505
2.47	0.5116	0.4580	0.4565	0.4545	0.4525	0.4500
2.48	0.5123	0.4575	0.4560	0.4540	0.4520	0.4495
2.49	0.5130	0.4570	0.4555	0.4535	0.4515	0.4490
2.50	0.5137	0.4565	0.4550	0.4530	0.4510	0.4485
2.51	0.5144	0.4560	0.4545	0.4525	0.4505	0.4480
2.52	0.5151	0.4555	0.4540	0.4520	0.4500	0.4475
2.53	0.5158	0.4550	0.4535	0.4515	0.4495	0.4470
2.54	0.5165	0.4545	0.4530	0.4510	0.4490	0.4465
2.55	0.5172	0.4540	0.4525	0.4505	0.4485	0.4460
2.56	0.5179	0.4535	0.4520	0.4500	0.4480	0.4455
2.57	0.5186	0.4530	0.4515	0.4495	0.4475	0.4450
2.58	0.5193	0.4525	0.4510	0.4490	0.4470	0.4445
2.59	0.5200	0.4520	0.4505	0.4485	0.4465	0.4440
2.60	0.5207	0.4515	0.4500	0.4480	0.4460	0.4435
2.61	0.5214	0.4510	0.4495	0.4475	0.4455	0.4430
2.62	0.5221	0.4505	0.4490	0.4470	0.4450	0.4425
2.63	0.5228	0.4500	0.4485	0.4465	0.4445	0.4420
2.64	0.5235	0.4495	0.4480	0.4460	0.4440	0.4415
2.65	0.5242	0.4490	0.4475	0.4455	0.4435	0.4410
2.66	0.5249	0.4485	0.4470	0.4450	0.4430	0.4405
2.67	0.5256	0.4480	0.4465	0.4445	0.4425	0.4400
2.68	0.5263	0.4475	0.4460	0.4440	0.4420	0.4395
2.69	0.5270	0.4470	0.4455	0.4435	0.4415	0.4390
2.70	0.5277	0.4465	0.4450	0.4430	0.4410	0.4385
2.71	0.5284	0.4460	0.4445	0.4425	0.4405	0.4380
2.72	0.5291	0.4455	0.4440	0.4420	0.4400	0.4375
2.73	0.5298	0.4450	0.4435	0.4415	0.4395	0.4370
2.74	0.5305	0.4445	0.4430	0.4410	0.4390	0.4365
2.75	0.5312	0.4440	0.4425	0.4405	0.4385	0.4360
2.76	0.5319	0.4435	0.4420	0.4400	0.4380	0.4355
2.77	0.5326	0.4430	0.4415	0.4395	0.4375	0.4350
2.78	0.5333	0.4425	0.4410	0.4390	0.4370	0.4345
2.79	0.5340	0.4420	0.4405	0.4385	0.4365	0.4340
2.80	0.5347	0.4415	0.4400	0.4380	0.4360	0.4335
2.81	0.5354	0.4410	0.4395	0.4375	0.4355	0.4330
2.82	0.5361	0.4405	0.4390	0.4370	0.4350	0.4325
2.83	0.5368	0.4400	0.4385	0.4365	0.4345	0.4320
2.84	0.5375	0.4395	0.4380	0.4360	0.4340	0.4315
2.85	0.5382	0.4390	0.4375	0.4355	0.4335	0.4310
2.86	0.5389	0.4385	0.4370	0.4350	0.4330	0.4305
2.87	0.5396	0.4380	0.4365	0.4345	0.4325	0.4300
2.88	0.5403	0.4375	0.4360	0.4340	0.4320	0.4295
2.89	0.5410	0.4370	0.4355	0.4335	0.4315	0.4290
2.90	0.5417	0.4365	0.4350	0.4330	0.4310	0.4285
2.91	0.5424	0.4360	0.4345	0.4325	0.4305	0.4280
2.92	0.5431	0.4355	0.4340	0.4320	0.4300	0.4275
2.93	0.5438	0.4350	0.4335	0.4315	0.4295	0.4270
2.94	0.5445	0.4345	0.4330	0.4310	0.4290	0.4265
2.95	0.5452	0.4340	0.4325	0.4305	0.4285	0.4260
2.96	0.5459	0.4335	0.4320	0.4300	0.4280	0.4255
2.97	0.5466	0.4330	0.4315	0.4295	0.4275	0.4250
2.98	0.5473	0.4325	0.4310	0.4290	0.4270	0.4245
2.99	0.5480	0.4320	0.4305	0.4285	0.4265	0.4240
3.00	0.5487	0.4315	0.4300	0.4280	0.4260	0.4235

DISTRIBUSI CHI-KUADRAT



LAMPIRAN IV

NILAI KRITIS DISTRIBUSI χ^2
LEVEL OF SIGNIFICANCE

df	0.10	0.05	0.01	.001
1	2.71	3.84	6.64	10.83
2	4.60	5.99	9.21	13.82
3	6.25	7.88	11.34	16.27
4	7.78	9.49	13.28	18.47
5	9.24	11.07	15.09	20.52
6	10.64	12.59	16.81	22.46
7	12.02	14.07	18.48	24.32
8	13.36	15.51	20.09	26.12
9	14.68	16.92	21.67	27.88
10	15.99	18.31	23.21	29.59
11	17.28	19.68	24.72	31.26
12	18.55	21.03	26.22	32.91
13	19.81	22.36	27.69	34.53
14	21.06	23.68	29.14	36.12
15	22.31	25.00	30.58	37.70
16	23.54	26.30	32.00	39.25
17	24.77	27.59	33.41	40.79
18	25.99	28.87	34.80	42.31
19	27.20	30.14	36.19	43.82
20	28.41	31.41	37.57	45.32
21	29.62	32.67	38.93	46.80
22	30.81	33.92	40.29	48.27
23	32.01	35.17	41.64	49.73
24	33.20	36.42	42.98	51.18
25	34.38	37.65	44.31	52.62
26	35.56	38.88	45.64	54.05
27	36.74	40.11	46.96	55.48
28	37.92	41.34	48.28	56.89
29	39.09	42.56	49.59	58.30
30	40.26	43.77	50.89	59.70
40	51.80	55.76	63.69	73.40
50	63.17	67.50	76.15	86.66
60	74.40	79.08	88.38	99.61
70	85.53	90.53	100.42	112.32

Lampiran IV diambil dari Fisher dan Yates: *Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research* diterbitkan oleh Longman Group Ltd, London (sebelumnya diterbitkan oleh Oliver and Boyd Ltd, Edinburgh) dengan izin penulis dan penerbit, serta diadopsi dari buku R. S. White: *Statistics*, Edisi ke-2, Holt, Rinehart dan Winston, 1985 (dengan izin dari penerbit lain).

LAMPIRAN V

NILAI KRITIS DISTRIBUSI RANGE

df _i	α	J = jumlah kelompok									
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	
5	.05	3.64	4.60	5.22	5.67	6.03	6.33	6.58	6.80	6.99	
	.01	5.70	6.98	7.80	8.42	8.91	9.32	9.67	9.97	10.24	
6	.05	3.46	4.34	4.90	5.30	5.63	5.90	6.12	6.32	6.49	
	.01	5.24	6.33	7.03	7.56	7.97	8.32	8.61	8.87	9.10	
7	.05	3.34	4.16	4.68	5.08	5.36	5.61	5.82	6.00	6.16	
	.01	4.95	5.92	6.54	7.01	7.37	7.68	7.94	8.17	8.37	
8	.05	3.25	4.04	4.54	4.89	5.17	5.40	5.60	5.77	5.92	
	.01	4.76	5.64	6.20	6.62	6.96	7.24	7.47	7.68	7.86	
9	.05	3.18	3.95	4.41	4.76	5.02	5.24	5.43	5.59	5.74	
	.01	4.60	5.43	5.96	6.35	6.66	6.91	7.13	7.33	7.49	
10	.05	3.15	3.88	4.33	4.65	4.91	5.12	5.30	5.46	5.60	
	.01	4.48	5.27	5.77	6.14	6.43	6.67	6.87	7.05	7.21	
11	.05	3.11	3.82	4.26	4.57	4.82	5.03	5.20	5.35	5.49	
	.01	4.39	5.15	5.62	5.97	6.23	6.46	6.67	6.84	6.99	
12	.05	3.08	3.77	4.20	4.51	4.75	4.95	5.12	5.27	5.39	
	.01	4.32	5.05	5.50	5.84	6.10	6.32	6.51	6.67	6.81	
13	.05	3.06	3.73	4.15	4.45	4.69	4.88	5.05	5.19	5.32	
	.01	4.26	4.96	5.40	5.73	5.98	6.19	6.37	6.53	6.67	
14	.05	3.03	3.70	4.11	4.41	4.64	4.83	4.99	5.13	5.25	
	.01	4.21	4.89	5.32	5.63	5.88	6.08	6.26	6.41	6.54	
15	.05	3.01	3.64	4.05	4.35	4.58	4.76	4.94	5.08	5.20	
	.01	4.17	4.84	5.25	5.56	5.80	5.99	6.16	6.31	6.44	
16	.05	3.00	3.63	4.04	4.34	4.56	4.74	4.90	5.03	5.15	
	.01	4.14	4.79	5.19	5.49	5.72	5.92	6.08	6.22	6.35	
17	.05	2.98	3.63	4.02	4.30	4.52	4.70	4.86	4.99	5.11	
	.01	4.10	4.74	5.14	5.43	5.66	5.85	6.01	6.15	6.27	
18	.05	2.97	3.61	4.00	4.28	4.49	4.67	4.82	4.95	5.07	
	.01	4.07	4.70	5.09	5.38	5.60	5.78	5.94	6.08	6.20	
19	.05	2.96	3.59	3.98	4.25	4.47	4.65	4.79	4.92	5.04	
	.01	4.05	4.67	5.05	5.33	5.55	5.73	5.89	6.02	6.14	
20	.05	2.95	3.58	3.96	4.23	4.45	4.63	4.77	4.90	5.01	
	.01	4.02	4.64	5.02	5.29	5.51	5.69	5.84	5.97	6.09	
21	.05	2.92	3.53	3.90	4.17	4.37	4.54	4.68	4.81	4.92	
	.01	3.96	4.55	4.93	5.17	5.37	5.54	5.69	5.81	5.92	
24	.05	2.89	3.49	3.85	4.10	4.30	4.46	4.60	4.72	4.82	
	.01	3.89	4.47	4.84	5.09	5.29	5.45	5.60	5.71	5.82	
30	.05	2.86	3.44	3.80	4.04	4.24	4.39	4.52	4.63	4.73	
	.01	3.82	4.39	4.76	5.01	5.21	5.36	5.49	5.61	5.71	
40	.05	2.83	3.37	3.73	3.98	4.18	4.33	4.44	4.55	4.65	
	.01	3.79	4.36	4.73	4.98	5.18	5.33	5.45	5.56	5.66	
60	.05	2.80	3.32	3.68	3.92	4.10	4.26	4.36	4.47	4.56	
	.01	3.76	4.33	4.70	4.95	5.14	5.29	5.41	5.52	5.61	
120	.05	2.70	3.20	3.55	3.77	3.94	4.07	4.17	4.29	4.39	
	.01	3.70	4.26	4.60	4.84	5.01	5.17	5.29	5.40	5.49	
∞	.05	2.77	3.31	3.63	3.86	4.04	4.16	4.27	4.38	4.48	
	.01	3.64	4.12	4.46	4.70	4.88	5.04	5.19	5.30	5.41	

*Lampiran V diambil dari E. Pearson dan H. Hartley: *Biometrika Table for Statisticians*, Vol. 1, Edisi ke-3, University Press, Cambridge, 1966, dengan izin perwakilan Biometrika, dengan diadopsi dari dalam buku E. W. Minium dan R. B. Clarke: *Elements of Statistical Reasoning*, John Wiley and Sons, 1982 (sebelumnya dari penerbit lain).

LAMPIRAN III

NILAI KRITIS DISTRIBUSI t
(lanjutan)

df	α for Two-Tailed Test					
	.25	.10	.05	.025	.01	.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	0.694	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	0.692	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	0.691	1.341	1.753	2.132	2.602	2.947
16	0.690	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	0.689	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	0.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	0.688	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 III diambil dari Fisher dan Yates: *Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research* diterbitkan oleh Longman Group Ltd, London (sebelumnya diterbitkan oleh Oliver and Boyd Ltd, Edinburgh) dengan seizin penulis dan penerbit, serta diadaptasi dari buku E. W. Minium dan R. B. Clarke: *Elements of Statistical Reasoning*, John Wiley and Sons, 1982 (sebelumnya dari penerbit lain).

LAMPIRAN III

NILAI KRITIS DISTRIBUSI t

df	α for One-Tailed Test					
	.50	.20	.10	.05	.02	.01
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	0.694	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	0.692	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	0.691	1.341	1.753	2.132	2.602	2.947
16	0.690	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	0.689	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	0.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	0.688	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 III diambil dari Fisher dan Yates: *Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research* diterbitkan oleh Longman Group Ltd, London (sebelumnya diterbitkan oleh Oliver and Boyd Ltd, Edinburgh) dengan seizin penulis dan penerbit, serta diadaptasi dari buku E. W. Minium dan R. B. Clarke: *Elements of Statistical Reasoning*, John Wiley and Sons, 1982 (dengan seizin dari penerbit lain).

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama : WidyaMulyani
2. Tempat / Tanggal Lahir : Banda Aceh / 29 Mei 1994
3. JenisKelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Kebangsaan/suku : Indonesia / Aceh
6. Status : BelumKawin
7. Alamat : UnoeMenasahKumbang, Kab. Pidie
8. Pekerjaan / NIM : Mahasiswi / 291 223 313
9. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Syukri
 - b. Pekerjaan Ayah : Kariawan PTPN 1
 - c. Ibu : Nurhafni
 - d. Pekerjaan Ibu : IRT
10. Pendidikan
 - a. SD : SD 1 Cot Girek, tamattahun2006
 - b. SMP : SMP 1 Cot Girek, tamat tahun 2009
 - c. SMA : SMAN 1 Kb. Tanjong, tamat tahun 2012
 - d. Perguruan Tinggi
 - S1: S-1 Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah Keguruan UIN Ar-Raniry, tamat tahun 2016.

Banda Aceh, 1Agustus 2016

Penulis

WidyaMulyani