

**PENGARUH PEMBELAJARAN SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT
(STM) TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA
MATERI TERMOKIMIA SISWA KELAS XI
SMAN 1 SIMPANG KIRI**

SKRIPSI

DIAJUKAN OLEH :

NAJMUN MAJAS
Nim. 291 121 700

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



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

**Pengaruh Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM)
Terhadap Keterampilan Proses Sains Pada Materi
Termokimia Siswa Kelas XI SMA Negeri 1
Simpang Kiri**

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 :

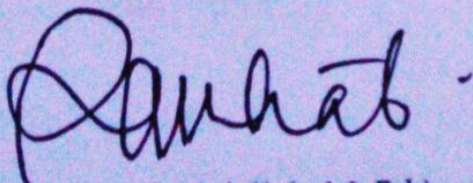
Najmun Majas

NIM : 291 121 700

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Kimia

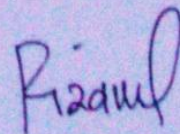
Disetujui Oleh

Pembimbing I,



(Dr. H. Ramli Abdullah, M. Pd)
NIP. 195804171989031002

Pembimbing II,



(Riza Zulyani, M. Pd)
NIP. 198201312014112003

KATA PENGANTAR



Dengan mengucapkan puji syukur Kehadirat Allah Swt, yang telah senantiasa telah memberi Rahmat dan Hidayah-nya kepada umat manusia. Dengan izin Allah Swt penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) Terhadap Keterampilan Proses Sains Pada Materi Termokimia Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Simpang Kiri”**, Selawat berangkaikan salam penulis persembahkan kepangkuan Nabi besar Muhammad SAW sebagai pembawa risalah kebenaran.

Skripsi ini sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program S1 untuk meraih gelar sarjana pendidikan Islam pada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan keguruan UIN-Ar-Raniry. Dengan selesainya skripsi ini penulis banyak mendapatkan bimbingan, bantuan, dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui kata pengantar ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua Orang Tua yang telah memberi sumbangan material dan spiritual serta doa restu sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ramli Abdullah, M. Pd selaku ketua Jurusan Pendidikan Kimia.
3. Bapak Dr. Ramli Abdullah, M. Pd sebagai pembimbing pertama dan ibu Riza Zulyani, M.Pd sebagai pembimbing kedua yang telah banyak meluangkan waktu dalam membimbing penulis dan memberikan dukungan berupa motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.

4. Bapak Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, Bapak dan Ibu pembantu dekan, dosen dan asisten dosen, serta karyawan di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang telah membantu penulis dalam penulisan skripsi ini.
5. Bapak Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Simpang Kiri yang telah memberikan izin peneliti untuk melakukan penelitian dan Ibu Eli Darisma, S.Pd.I selaku guru Kimia di SMA Negeri 1 Simpang Kiri serta seluruh siswa Kelas XI yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.
6. Kepada seluruh teman-teman angkatan 2011 yang telah membantu, mendukung dan memberikan saran, kritikan serta motivasi kepada penulis. Semoga Allah membalas atas kebaikan teman-teman.

Mudah-mudahan atas partisipasi dan motivasi yang telah diberikan sehingga menjadi amal kebaikan dan mendapat pahala yang setimpal di sisi Allah Swt. Penulis sepenuhnya menyadari mengharapkan kritikan dan saran dari semua pihak yang sifatnya membangun demi kesempurnaan penulis di masa yang akan datang. Dengan harapan skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Banda Aceh, 27 Desember 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR JUDUL	i
PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN SIDANG.....	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
SURAT PERNYATAAN	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR ISI	xi
BAB I : PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat penelitian	6
E. Postulat dan Hipotesis Penelitian	6
F. Defenisi Operasional	7
BAB II: LANDASAN TEORITIS	
A. Belajar, Pembelajaran dan Hasil Belajar	9
1. Pengertian Belajar	9
2. Pengertian Pembelajaran	13
3. Pengertian Hasil Belajar	14
B. Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM)	18
1. Pengertian Sains Teknologi Masyarakat (STM)	18
2. Tujuan & Karakteristik Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM)	20
3. Langkah-Langkah/Sintak Penggunaan Sains Teknologi Masyarakat (STM)	23
4. Keunggulan & Kelemahan Sains Teknologi Masyarakat (STM).....	24
C. Keterampilan Proses Sains	26
1. Pengertian Keterampilan Proses Sains	26
2. Pembelajaran Keterampilan Proses Sains	27
3. Strategi Keterampilan Proses Sains	28
4. Keunggulan & Kelemahan Keterampilan Proses Sains	29
D. Termokimia	31
1. Materi Termokimia	31

BAB III: METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian	43
B. Populasi dan Sampel	44
C. Variabel Penelitian	45
D. Instrumen Penelitian	45
E. Alur Penelitian	48
F. Teknik Analisis Data	49

BAB IV : HASIL PENELITIAN

A. Hasil Penelitian	54
1. Deskripsi Gambar, Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian	54
2. Deskripsi Data Hasil Penelitian	56
a. Aktivitas Siswa	56
b. Respon Siswa	59
c. Hasil Belajar Siswa	63
3. Pengujian Hipotesis	77
B. Pembahasan Hasil Penelitian	80
1. Analisis Aktivitas Siswa Melalui Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) Terdapat Pengaruh Keterampilan Proses Sains	80
2. Analisis Respon Siswa Melalui Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) Terdapat Pengaruh Keterampilan Proses Sains	81
3. Analisis Peningkatan Hasil Belajar Siswa melalui pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) dan Keterampilan Proses Sains	83

BAB V: PENUTUP

A. Kesimpulan	85
B. Saran-Saran	86

DAFTAR PUSTAKA	88
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN – LAMPIRAN	92
----------------------------------	-----------

DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	145
----------------------------------	------------

ABSTRAK

Nama : Najmun Majas
Nim : 291121700
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Kimia
Judul : Pengaruh Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM)
Terhadap Keterampilan Proses Sains Pada Materi Termokimia
Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Simpang Kiri
Tanggal Sidang : 27 Februari 2016
Tebal Skripsi : 92 Halaman
Pembimbing I : Dr. H. Ramli Abdullah, M.Pd
Pembimbing II : Riza Zulyani, M.Pd
Kata Kunci : Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM),
Keterampilan Proses Sains, Aktivitas siswa, Respon siswa,
Hasil belajar siswa

Kita ketahui bahwa kualitas pendidikan kimia di Indonesia saat ini masih merupakan salah satu bahan yang menjadi perhatian para ahli pendidikan kimia di sekolah. Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) merupakan suatu gerakan reformasi dalam pembelajaran sains di sekolah, sebagai upaya membuat siswa melek sains dan teknologi (*science and technological literacy*) yang telah dimulai sejak dua dekade yang lalu di negara-negara maju. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian tentang “Pengaruh Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) Terhadap Keterampilan Proses Sains Pada Materi Termokimia Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Simpang Kiri”. Pertanyaan penelitian dalam skripsi ini adalah Apakah aktivitas siswa melalui pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terdapat pengaruh keterampilan proses sains pada materi termokimia siswa kelas XI SMA Negeri 1 Simpang Kiri? Apakah respon siswa melalui pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terdapat pengaruh keterampilan proses sains pada materi termokimia siswa kelas XI SMA Negeri 1 Simpang Kiri? Apakah ada peningkatan hasil belajar siswa melalui pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) dan keterampilan proses sains pada materi termokimia siswa kelas XI SMA Negeri 1 Simpang Kiri?. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan tes, observasi dan angket. Data hasil tes dianalisis dengan menggunakan statistik uji-t dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$, dari hasil perhitungan diperoleh t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} , yaitu $2,21 > 1,708$, hal ini menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap keterampilan proses sains baik bila dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Observasi terhadap aktivitas siswa memperoleh persentase pada Kelas eksperimen sebesar 87,5% dan Kelas kontrol sebesar 60%. Respon siswa yang menjawab Sangat setuju 78,3% Sangat tidak setuju 7,3%. Hasil penelitian ini menunjukan bahwa pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap keterampilan proses sains secara signifikan dapat meningkatkan hasil belajar, aktivitas serta respon siswa.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan kunci masa depan setiap individu. Pendidikan pada dasarnya merupakan suatu upaya untuk memberikan pengetahuan, wawasan, keterampilan dan keahlian tertentu kepada individu guna mengembangkan dirinya sehingga mampu menghadapi setiap perubahan yang terjadi akibat adanya kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pendidikan di Indonesia telah mengalami beberapa perubahan kurikulum. Kurikulum yang masih dipakai saat ini untuk Kelas XI IPA di SMA/MA adalah Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), di mana kurikulum KTSP lebih menekankan pada keterampilan proses sehingga terjadi perubahan paradigma pembelajaran dari *teacher centered* menjadi *student centered*. Hal ini bertujuan agar peserta didik lebih berperan aktif saat proses pembelajaran dan dapat menggali pengetahuannya secara maksimal.¹

Salah satu mata pelajaran yang menekankan keaktifan siswa dalam proses pembelajarannya adalah kimia. Kita ketahui bahwa kualitas pendidikan kimia di Indonesia saat ini masih merupakan salah satu bahan yang menjadi perhatian para ahli pendidikan kimia di sekolah. Pemahaman konsep kimia dan pembelajarannya yang dilaksanakan di sekolah-sekolah kita sampai saat ini rasanya sulit untuk menghadapi masa depan yang serba tidak diketahui. Melihat kondisi yang cukup

¹ Arief S. Sadiman, dkk., *Media Pendidikan*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2006), hlm. 13.

memprihatinkan tersebut, agaknya pemerhati maupun praktisi dunia pendidikan di Indonesia dituntut untuk segera melakukan upaya perbaikan. Dalam hal ini, penulis mencoba mengangkat salah satu metode pembelajaran IPA khususnya mata pelajaran kimia yaitu Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) dengan Pendekatan Pembelajaran Keterampilan Proses Sains. Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) merupakan suatu gerakan reformasi dalam pembelajaran sains di sekolah, sebagai upaya membuat warga negara melek sains dan teknologi (*science and technological literacy*) yang telah dimulai sejak dua dekade yang lalu di negara-negara maju.

Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) dimaksudkan untuk menjembatani kesenjangan antara kemajuan IPTEK, banyaknya informasi-informasi ilmiah, dan nilai-nilai IPTEK itu sendiri dalam kehidupan masyarakat sehari-hari. Dengan model Sains Teknologi Masyarakat (STM) ini diharapkan siswa memiliki landasan untuk menilai pemanfaatan teknologi baru dan implikasinya terhadap lingkungan dan budaya ditengah derasnya arus pembangunan pada era globalisasi. Siswa dibiasakan untuk bersikap peduli akan masalah-masalah sosial dan lingkungan yang berkaitan dengan IPTEK.²

Pembelajaran dikatakan berhasil manakala siswa mampu menyelesaikan soal-soal ulangan atau ujian dengan memperoleh nilai baik. Selain itu, guru telah selesai melaksanakan tugasnya jika semua materi pembelajaran yang terdapat dalam kurikulum sudah tersampaikan kepada siswa. Ilustrasi tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran masih berorientasi pada hasil dan substansi

² Rusmansyah dan Yudha Irhasyuarna, *Implementasi Pendekatan STM dalam Pembelajaran Kimia di SMUN Kota Banjarmasin*, Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan No. 040 Th ke- 9, Januari 2003, hlm. 114.

pembelajaran, sedangkan proses masih terabaikan. Artinya, kegiatan pembelajaran belum berpusat pada siswa (*student center*), melainkan berpusat pada guru (*teacher center*) dan materi pembelajaran (*subject matters*). Pada hal, setiap kegiatan pembelajaran harus berorientasi pada dua aspek yakni aspek proses dan hasil.³ Salah satu pendekatan pembelajaran yang memiliki karakteristik tersebut adalah pendekatan keterampilan proses.

Pendekatan keterampilan proses memiliki karakteristik bahwa proses pembelajaran dapat memberikan pengalaman belajar kepada siswa, sehingga mereka memiliki berbagai keterampilan. Keterampilan tersebut meliputi: keterampilan fisik, keterampilan mental, dan keterampilan sosial. Pembelajaran keterampilan proses sebenarnya sudah lama dikenal dan digunakan dalam lingkungan pendidikan sains. Keterampilan Proses Sains adalah pendekatan yang didasarkan pada anggapan bahwa sains itu terbentuk dan berkembang melalui suatu proses ilmiah. Dalam pembelajaran sains, proses ilmiah tersebut harus dikembangkan kepada siswa sebagai pengalaman yang bermakna.

Berdasarkan pengamatan penulis selama pelaksanaan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) dari tanggal 11 Oktober sampai dengan 26 Desember 2014 di MAN Darussalam menunjukkan bahwa siswa merasa bosan terhadap pembelajaran yang di beratkan pada teori saja, hal ini juga menyebabkan mereka kurang termotivasi untuk belajar dan keaktifan belajar siswa kurang terhadap materi yang diajarkan. Apalagi dengan melihat materi kimia yang kebanyakan

³ Epon Ningrum, *Pengembangan Strategi Pembelajaran*, (Bandung: Putra Setia, 2013), hal. 78.

melatih daya otak siswa, sehingga membuat siswa canggung dalam mempelajarinya di sekolah.

Selanjutnya penulis mewawancarai salah satu guru mata pelajaran kimia, yaitu Ibu Nurchaili, S.Pd, M.Kom beserta siswa MAN Darussalam, dimana menurut beliau siswa masih ada yang kurang aktif dan kurang memahami dalam pembelajaran kimia tersebut. Hal ini juga sesuai dengan apa yang dikatakan siswa, ketika guru tersebut menjelaskan dan memaparkan materi pembelajaran masih ada siswa yang kurang paham dan aktif karena kegiatan pembelajaran masih terfokus pada materi dan menjawab soal-soal.

Hal ini juga akan berdampak pada hasil belajar siswa pada materi termokimia semester genap 2015/2016. Materi termokimia sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari maupun industri sehingga sangat relevan jika materi ini diterapkan dalam pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) dengan menggunakan Keterampilan Proses Sains dimana siswa dibiasakan aktif dalam mengkonstruksi ilmu pengetahuan melalui interaksi dengan lingkungannya.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah penulis uraikan diatas, maka penulis merasa tertarik untuk membahas dan mengangkat masalah tersebut menjadi sebuah judul skripsi yaitu: **“Pengaruh Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) Terhadap Keterampilan Proses Sains Pada Materi Termokimia Siswa Kelas XI SMAN 1 Simpang Kiri”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah aktivitas siswa melalui pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terdapat pengaruh Keterampilan Proses Sains pada materi termokimia siswa kelas XI SMAN 1 Simpang Kiri ?
2. Apakah respon siswa melalui pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terdapat pengaruh Keterampilan Proses Sains pada materi termokimia siswa kelas XI SMAN 1 Simpang Kiri ?
3. Apakah ada peningkatan hasil belajar siswa melalui pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) dan Keterampilan Proses Sains pada materi termokimia siswa kelas XI SMAN 1 Simpang Kiri ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui aktivitas siswa melalui pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terdapat pengaruh Keterampilan Proses Sains pada materi termokimia siswa kelas XI SMAN 1 Simpang Kiri.
2. Untuk mengetahui respon siswa melalui pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terdapat pengaruh Keterampilan Proses Sains pada materi termokimia siswa kelas XI SMAN 1 Simpang Kiri.
3. Untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa melalui pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) dan Keterampilan Proses Sains pada materi termokimia siswa kelas XI SMAN 1 Simpang Kiri.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini diharapkan dapat berguna bagi :

1. Sebagai masukan bagi guru-guru kimia dalam memperbaiki proses belajar mengajar di sekolah.
2. Sebagai pengalaman bagi peneliti dalam melakukan penelitian selanjutnya.
3. Sebagai bahan masukan bagi pihak-pihak yang berkepentingan dalam bidang pendidikan, baik guru maupun siswa.

E. Postulat dan Hipotesis Penelitian

1. Postulat

Postulat adalah anggapan dasar yang menjadi tumpuan segala pandangan dan kegiatan terhadap masalah yang dihadapi. Postulat inilah yang menjadi dangkal, titik dimana tidak lagi menjadi keraguan peneliti.

Adapun yang menjadi postulat dalam penelitian ini adalah pengaruh pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) salah satu proses atau penggunaan pembelajaran yang tepat diterapkan untuk meningkatkan motivasi belajar siswa.

2. Hipotesis

Adapun yang menjadi hipotesis alternative (H_a) dan hipotesis nol (H_o) dalam penelitian ini adalah :

1. H_a , terdapat pengaruh pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap Keterampilan Proses Sains pada materi termokimia siswa kelas XI SMAN 1 Simpang Kiri.

2. Ho, tidak terdapat pengaruh pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap Keterampilan Proses Sains pada materi termokimia siswa kelas XI SMAN 1 Simpang Kiri.

F. Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahan dalam penafsiran atau pemahaman pada judul skripsi ini, maka perlu kiranya penulis menjelaskan beberapa istilah yang digunakan diantaranya :

1. Pengaruh

Pengaruh adalah daya yang ada atau timbul dari sesuatu (orang atau bendanya) yang berkuasa atau berkekuatan. Menurut Muhammad Ali, “Pengaruh adalah yang ada atau timbul dari suatu arah atau benda”⁴.

2. Pembelajaran

Menurut Slameto, “Belajar adalah suatu proses atau usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi lingkungannya”.⁵ Jadi, dapat dikatakan bahwa belajar itu sebagai rangkaian kegiatan jiwa raga yang menuju perkembangan pribadi manusia seutuhnya. Sedangkan yang dimaksud dengan pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar.

⁴ Muhammad Ali, *Penelitian Kependidikan, Prosedur dan Strategi*, (Bandung: Angkasa, 1995), hlm. 80.

⁵ Slameto, *Belajar Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), hlm. 2.

3. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains adalah kemampuan siswa untuk menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan dan menemukan ilmu pengetahuan. Keterampilan proses sains melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif/intelektual, manual dan sosial.⁶

4. Pembelajaran STM (Sains Teknologi Masyarakat)

Sains Teknologi Masyarakat adalah merupakan pembelajaran sains dan teknologi dalam konteks pengalaman manusia. Jadi, Sains Teknologi Masyarakat adalah istilah yang diberikan kepada usaha mutakhir untuk menyajikan konteks dunia nyata dalam pendidikan Sains dan pendalaman Sains.⁷

5. Termokimia

Termokimia adalah cabang ilmu kimia yang mempelajari perubahan energi yang menyertai reaksi-reaksi kimia.⁸ Secara umum, termokimia ialah penerapan termodinamika untuk kimia. Termokimia focus pada perubahan energi, secara khusus pada perpindahan energi antara sistem dengan lingkungan.

⁶ Dahar, R.W., *Teori-Teori Belajar*, (Jakarta: Erlangga, 1996), hlm. 45.

⁷ Anna Poedjiadi, *Sains Teknologi Masyarakat: Model Pembelajaran Kontektual Bermuatan Nilai*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya bekerjasama dengan program pasca sarjana UPI, Bandung, 2005), hlm. 45.

⁸ Priscilla Retnowati, *Seribu Pena Kimia Untuk SMA/MA kelas XI*, (Jakarta: Erlangga, 2008), hlm. 21.

BAB II

KAJIAN TEORITIS

A. Belajar, Pembelajaran dan Hasil Belajar

1. Pengertian Belajar

Belajar merupakan kewajiban setiap orang agar memperoleh ilmu pengetahuan dalam rangka meningkatkan derajat kehidupan mereka. Belajar adalah kegiatan yang berproses dan merupakan unsur yang sangat penting dalam penyelenggaraan setiap jenis dan jenjang pendidikan. Berhasil atau gagalnya pencapaian tujuan pendidikan tergantung pada proses belajar yang dialami siswa, baik ketika ia berada di sekolah maupun di lingkungan rumah atau keluarganya sendiri.

Belajar sangat berperan penting dalam mempertahankan kehidupan sekelompok umat manusia (bangsa) ditengah-tengah persaingan yang semakin ketat diantara bangsa-bangsa lainnya yang lebih dahulu maju. Belajar akan membawa suatu perubahan pada individu yang belajar. Perubahan itu tidak hanya mengenai jumlah pengetahuan melainkan juga dalam bentuk kecakapan, kebiasaan, sikap, pengertian, penghargaan, minat, penyesuaian diri, singkatnya mengenai segala aspek organisme atau pribadi seseorang.

Suatu kemampuan untuk berubah merupakan batasan dan makna yang terkandung dalam belajar. Manusia dapat berkembang lebih jauh dari pada makhluk lainnya disebabkan karena belajar.¹ Para ahli banyak yang membahas dan menghasilkan berbagai teori tentang belajar. Belajar adalah suatu proses

¹ Muhibbin Syah, *Psikologi Belajar*, (Jakarta: PT RajaGrafindo, 2003), hlm. 63.

usaha yang dilakukan individu untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalaman individu itu sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya².

Proses belajar terjadi melalui banyak cara baik sengaja maupun tidak sengaja dan berlangsung sepanjang waktu dan menuju pada suatu perubahan pada diri pembelajaran. Perubahan yang dimaksud adalah perubahan perilaku tetap berupa pengetahuan, pemahaman, ketrampilan dan kebiasaan yang baru diperoleh individu. Sedangkan pengalaman merupakan interaksi antara individu dengan lingkungan sebagai sumber belajarnya. Jadi, belajar disini diartikan sebagai proses perubahan perilaku tetap dari belum tahu menjadi tahu, dari tidak paham menjadi paham, dari kurang terampil menjadi lebih terampil dan dari kebiasaan lama menjadi kebiasaan baru, serta bermanfaat bagi lingkungan maupun individu itu sendiri.³

1.1 Prinsip-Prinsip Belajar

Untuk memperoleh pengertian yang obyektif tentang belajar terutama belajar di sekolah, perlu di rumuskan secara jelas pengertian belajar. Menurut pengertian secara psikologis, belajar merupakan suatu proses perubahan yaitu perubahan tingkah laku sebagai hasil dari interaksi dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya.

Dengan demikian dapat disimpulkan Belajar adalah perubahan tingkah laku pada individu-individu yang belajar. Perubahan itu tidak hanya berkaitan

² Syaiful Bahri Djamarah. *Psikologi Belajar*. (Jakarta: Rinika cipta, 2002), hlm. 13.

³ Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*, (Jakarta: Kencana, 2009), hlm. 15.

dengan penambahan ilmu pengetahuan, tetapi juga berbentuk kecakapan, keterampilan, sikap, pengertian, harga diri, minat, watak, penyesuaian diri. Jadi, dapat dikatakan bahwa belajar itu sebagai rangkaian kegiatan jiwa raga yang menuju perkembangan pribadi manusia seutuhnya.

Dengan mempelajari uraian-uraian di atas, maka calon guru/pembimbing seharusnya sudah dapat menyusun sendiri prinsip-prinsip belajar, yaitu prinsip belajar yang dapat dilaksanakan dalam situasi dan kondisi yang berbeda dan oleh setiap siswa secara individual. Namun demikian menurut Slameto (2010) prinsip-prinsip belajar itu, sebagai berikut :

Pertama, berdasarkan prasyarat yang diperlukan untuk belajar, diantaranya: Dalam belajar setiap siswa harus diusahakan partisipasi aktif, belajar harus dapat menimbulkan *reinforcement* dan motivasi yang kuat pada siswa untuk mencapai tujuan instruksional, dan belajar juga perlu lingkungan yang menantang di mana anak dapat mengembangkan kemampuannya bereksplorasi dan belajar dengan efektif.

Kedua, sesuai hakikat belajar, diantaranya : Belajar itu proses kontinyu, maka harus tahap demi tahap menurut perkembangannya, belajar adalah proses organisasi, adaptasi, eksplorasi, dan *discovery*, kemudian belajar adalah proses *kontinguitas* (hubungan antara pengertian yang satu dengan pengertian yang lain)

sehingga mendapatkan pengertian yang diharapkan. Stimulus yang diberikan menimbulkan respons yang diharapkan.

Ketiga, sesuai materi/bahan yang harus dipelajari, diantaranya : Belajar bersifat keseluruhan dan materi itu harus memiliki struktur, penyajian yang sederhana, sehingga siswa mudah menangkap pengertiannya, belajar harus dapat mengembangkan kemampuan tertentu sesuai dengan tujuan instruksional yang harus dicapainya, belajar memerlukan sarana yang cukup, sehingga siswa dapat belajar dengan tenang, Repetisi, dalam proses belajar perlu ulangan berkali-kali agar pengertian/keterampilan/sikap itu mendalam pada siswa.⁹

Sementara menurut Robert di dalam buku Riyanto (2009) menyatakan bahwa Prinsip belajar adalah konsep-konsep ataupun asas yang harus diterapkan didalam proses belajar mengajar. Robert juga membagi prinsip-prinsip belajar menjadi sembilan, diantaranya yaitu: 1) Prinsip kemanfaatan, 2) Prinsip prasyarat, 3) Prinsip percontohan, 4) Prinsip komunikasi terbuka, 5) Prinsip hal baru, 6) Prinsip diklat aktif yang sesuai, 7) Prinsip pembagian praktik, 8) Prinsip penghapusan, dan 9) Prinsip kondisi yang menyenangkan.¹⁰

Dengan demikian prinsip-prinsip belajar yang telah dikemukakan oleh Slameto dan Robert dapat disimpulkan bahwa untuk bisa memperoleh pembelajaran yang sesuai seorang guru harus mempunyai dasar-dasar dari prinsip-prinsip pembelajaran tersebut sehingga proses belajar mengajar antara guru dan siswa menjadi seimbang. Jadi, inti dari prinsip-prinsip belajar itu adalah landasan berpikir, landasan berpijak dan sumber motivasi, dengan harapan tujuan

⁹ Slameto, *Belajar Dan Faktor-faktor*, hlm. 27.

¹⁰ Yatim Riyanto, *Paradigma Baru Pembelajaran*, (Jakarta: Kencana Prenada, 2009), hlm. 65.

pembelajaran tercapai dan tumbuhnya proses belajar antardidik dan pendidik yang dinamis dan terarah.

1. Pengertian Pembelajaran

Pembelajaran juga merupakan suatu rangkaian proses belajar mengajar yang diakhiri dengan perubahan tingkah laku, karena hampir setiap tingkah laku yang diperlihatkan adalah hasil pembelajaran. 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.

Pengelolaan pembelajaran merupakan satu proses penyelenggaraan interaksi peserta didik dengan pendidik dan narasumber pada suatu lingkungan belajar. Kegiatan pembelajaran diarahkan untuk memberdayakan semua potensi peserta didik untuk menguasai kompetensi yang diharapkan. Kegiatan pembelajaran mengembangkan kemampuan untuk mengetahui, memahami, melakukan sesuatu, hidup dalam kebersamaan dan mengaktualisasi diri.¹¹ Dengan demikian, kegiatan pembelajaran perlu : 1) berpusat pada peserta didik, 2) mengembangkan kreatifitas peserta didik, 3) menciptakan kondisi yang menyenangkan dan menantang, 4) bermuatan, nilai, etika, estetika, logika dan kinestetika dan 5) menyediakan pengalaman belajar yang beragam.¹²

¹¹ Abdul Majid, *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2007), hlm. 24.

¹² Slameto, *Belajar Dan Faktor-faktor.....*, hlm. 1.

Keefektifan pembelajaran adalah hasil yang diperoleh setelah pelaksanaan proses belajar mengajar. Proses interaksi belajar yang baik adalah segala upaya guru untuk membantu para siswa agar belajar dengan baik, untuk mengetahui keefektifan mengajar dengan memberikan tes, sebab hasil tes dipakai untuk mengevaluasi berbagai aspek proses pengajaran.¹³

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 terjadi perubahan di dalam dirinya, maka tidaklah dapat dikatakan bahwa seseorang telah melakukan proses belajar mengajar.

2. Pengertian Hasil Belajar

Belajar merupakan kegiatan untuk menerima, menanggapi dan menganalisa bahan-bahan pelajaran yang diberikan guru. Belajar akan berjalan baik apabila disertai dengan tujuan yang jelas. Karena itu seseorang dikatakan belajar apabila ia mengalami suatu proses kegiatan yang mengakibatkan suatu perubahan tingkah laku. Perubahan tingkah laku ini dapat diamati dan berlaku dalam waktu yang relatif lama. Belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan individu untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalaman individu itu sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.¹⁴

¹³ Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran.....*, hlm. 20.

¹⁴ Syaiful Bahri Djamarah. *Psikologi Belajar*. (Jakarta:Rinika cipta,2002), hlm. 13.

Dalam hal ini yang dimaksud belajar berarti usaha mengubah tingkah laku. Jadi belajar akan membawa suatu perubahan pada individu-individu yang belajar. Perubahan itu tidak hanya berkaitan dengan penambahan ilmu pengetahuan, tetapi juga kecakapan, ketrampilan, sikap, pengertian, harga diri, minat, watak, dan penyesuaian diri.¹⁵

Kegiatan belajar merupakan kegiatan yang paling pokok dari keseluruhan proses belajar mengajar, ini berarti berhasil atau tidaknya pencapaian tujuan pendidikan sangat tergantung pada bagaimana proses belajar mengajar itu berlangsung. Setelah suatu proses belajar mengajar selesai dilaksanakan, maka perlu diadakan evaluasi untuk melihat hasil sebagai akibat dari pelaksanaan proses belajar mengajar. Berdasarkan pelaksanaan evaluasi ini akan diperoleh data tentang prestasi belajar yang telah dicapai, dalam hal ini prestasi belajar tidak dapat dipisahkan dari kegiatan belajar mengajar yang merupakan suatu proses untuk memperoleh prestasi belajar.

2.1 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Faktor-faktor yang mempengaruhi belajar banyak jenisnya, tetapi dapat digolongkan menjadi dua golongan saja, yaitu faktor intern dan faktor ekstern.¹⁶

1.3.1 Faktor Internal

Faktor internal adalah faktor-faktor yang berasal dari dalam diri individu dan dapat memengaruhi hasil belajar individu. Faktor-faktor internal ini meliputi faktor fisiologis dan faktor psikologis.

¹⁵ Sardiman, *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*, (Jakarta :PT.Raja Grafindo Persada 2003), hlm. 21.

¹⁶ Slameto, *Belajar Dan Faktor-faktor.....*, hlm. 54.

a. Faktor Fisiologis

Faktor-faktor fisiologis adalah faktor-faktor yang berhubungan dengan kondisi fisik individu. Faktor-faktor ini dibedakan menjadi dua macam :

Pertama, keadaan tonus jasmani. Keadaan tonus jasmani pada umumnya sangat memengaruhi aktivitas belajar seseorang. Kondisi fisik yang sehat dan bugar akan memberikan pengaruh positif terhadap kegiatan belajar individu. Sebaliknya, kondisi fisik yang lemah atau sakit akan menghambat tercapainya hasil belajar yang maksimal.

Kedua, keadaan fungsi jasmani/fisiologis. Selama proses belajar berlangsung, peran fungsi fisiologis pada tubuh manusia sangat mempengaruhi hasil belajar, terutama panca indera. Panca indera yang berfungsi dengan baik akan mempermudah aktivitas belajar dengan baik pula. Dalam proses belajar, merupakan pintu masuk bagi segala informasi yang diterima dan ditangkap oleh manusia. Sehingga manusia dapat menangkap dunia luar. Panca indera yang memiliki peran besar dalam aktivitas belajar adalah mata dan telinga.

b. Faktor Psikologis

Faktor-faktor psikologis adalah keadaan psikologis seseorang yang dapat mempengaruhi proses belajar. Beberapa faktor psikologis yang utama mempengaruhi proses belajar yaitu: Kecerdasan atau intelegensia siswa, Motivasi, Minat, Sikap dan Bakat.¹⁷

¹⁷ Thursan Hakim, *Belajar Secara Efektif*, (Jakarta: Puspa Swara, 2002), hlm. 12.

- Kecerdasan /intelegensia siswa, yaitu diartikan sebagai kemampuan psiko-fisik dalam mereaksikan rangsangan atau menyesuaikan diri dengan lingkungan melalui cara yang tepat. Dengan demikian, kecerdasan bukan hanya berkaitan dengan kualitas otak saja, tetapi juga organ-organ tubuh lainnya.
- Motivasi, adalah salah satu faktor yang memengaruhi keefektifan kegiatan belajar siswa. Motivasilah yang mendorong siswa ingin melakukan kegiatan belajar.
- Minat, bukanlah istilah yang populer dalam psikologi disebabkan ketergantungannya terhadap berbagai faktor internal lainnya, seperti pemusatan perhatian, keingintahuan, motivasi, dan kebutuhan.
- Sikap, adalah gejala internal yang mendimensi afektif berupa kecenderungan untuk bereaksi atau merespons dengan cara yang relatif tetap terhadap obyek, orang, peristiwa dan sebagainya, baik secara positif maupun negatif.
- Bakat, secara umum bakat (*aptitude*) didefinisikan sebagai kemampuan potensial yang dimiliki seseorang untuk mencapai keberhasilan pada masa yang akan datang.

Faktor psikologis yang dimaksud dalam faktor-faktor yang mempengaruhi belajar adalah segala hal yang berkaitan dengan kondisi mental seseorang. Dimana kondisi mental yang dapat menunjang keberhasilan belajar adalah kondisi mental yang mantap dan stabil. Kondisi mental yang mantap dan stabil itu tampak dalam bentuk sikap mental yang berkaitan dengan proses belajar.

1.3.2 Faktor Eksternal

Menurut Thursan (2002) faktor-faktor eksternal yang mempengaruhi belajar dapat digolongkan menjadi dua golongan, yaitu faktor keluarga dan faktor sekolah.

a. Faktor Keluarga

Siswa yang belajar akan menerima pengaruh dari keluarga yaitu cara orang tua mendidik, relasi antara anggota keluarga, suasana rumah tangga, dan keadaan ekonomi keluarga.

b. Faktor Sekolah

Faktor sekolah yang mempengaruhi belajar ini mencakup metode mengajar, kurikulum, relasi guru dengan siswa, relasi siswa dengan siswa, disiplin sekolah, pelajaran dan waktu sekolah, standar pelajaran, keadaan gedung, metode belajar dan tugas rumah.¹⁸

A. Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM)

1. Pengertian Sains Teknologi Masyarakat (STM)

Pembelajaran STM sebagai suatu program pendidikan untuk pertama kali diperkenalkan di Indonesia pada tahun 1985. Sedangkan penelitian di kelas baru dilaksanakan pada tahun 1994. Sains teknologi masyarakat sebagai suatu perubahan yang utama di dalam pendidikan ilmu pengetahuan.¹⁹ Jadi, dalam pendidikan ilmu pengetahuan sains teknologi masyarakat merupakan suatu proses pembelajaran yang dapat mengubah cara berpikir siswa.

Istilah Sains Teknologi Masyarakat (STM) diterjemahkan dari bahasa Inggris *Science Technology Society (STS)*, yaitu pada awalnya dikemukakan oleh John Ziman dalam bukunya *Teaching and Learning about Science and Society*. Pembelajaran *Science Technology Society (STS)* berarti menggunakan teknologi sebagai penghubung antara sains dan masyarakat. Jadi, dalam pembelajaran menggunakan sains teknologi masyarakat bahwa teknologi dapat digunakan

¹⁸ Slameto, *Belajar Dan Faktor-faktor.....*, hlm. 64.

¹⁹ Elif Bakar, dkk., *Preservice Science Teachers Beliefs About Science Technology And Their Implication In Society*, Eurasia Jurnal of Mathematics, Science an Technology Education, Volume 2, Number 3, December 2006, hlm. 9.

sebagai penghubung/penerapan antara sains dan masyarakat sehingga siswa dapat memahami apa yang telah dipelajari.²⁰

STM dipandang sebagai proses pembelajaran yang senantiasa sesuai dengan konteks pengalaman manusia. Dalam pembelajaran ini siswa diajak untuk meningkatkan kreatifitas, sikap ilmiah, menggunakan konsep, dan proses sains dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, pembelajaran STM haruslah diselenggarakan dengan cara mengintegrasikan berbagai disiplin (ilmu) dalam rangka memahami berbagai hubungan yang terjadi diantara sains, teknologi dan masyarakat. Hal ini berarti bahwa pemahaman kita terhadap hubungan antara sistem politik, tradisi masyarakat dan bagaimana pengaruh sains dan teknologi terhadap hubungan-hubungan tersebut menjadi bagian yang penting dalam pengembangan pembelajaran di era sekarang ini. Ada 5 bidang dalam model pembelajaran STM, yaitu : Konsep, Kreatifitas, Proses, Sikap, dan Aplikasi²¹

Dari beberapa pandangan di atas, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran STM adalah suatu pembelajaran yang dimaksudkan untuk mengetahui, dimana ilmu (sains) dapat menghasilkan teknologi untuk perbaikan lingkungan sehingga bermanfaat bagi masyarakat, dan bagaimana situasi sosial atau isu yang berkembang di masyarakat mengenai lingkungan dan teknologi mempengaruhi perkembangan sains dan teknologi yang, memberikan sumbangan terbaru bagi ilmu pengetahuan.

²⁰ Anna Poedjiadi, *Sains Teknologi.....*, hlm. 111.

²¹ Robert E. Yeger, *Assessment Result With The Science/Technology/Society Approach*, Oktober, 2000, hlm. 35.

2. Tujuan & Karakteristik Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM)

Berdasarkan pengertian STM sebagaimana diungkapkan di bagian sebelumnya, maka dapat diungkapkan bahwa yang menjadi tujuan pembelajaran STM adalah untuk menghasilkan lulusan yang cukup mempunyai bekal pengetahuan sehingga mampu mengambil keputusan penting tentang masalah-masalah dalam masyarakat dan sekaligus dapat mengambil tindakan sehubungan dengan keputusan yang diambilnya.²²

2.1 Tujuan Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM)

Salah satu tujuan dari pembelajaran STM adalah agar sekolah mengacu pada kurikulum yang dikaitkan dengan masalah-masalah sehari-hari yang ada di masyarakat sebagai dampak dari penerapan teknologi.²³

Menempatkan pembelajaran sains dalam suatu konteks lingkungan dan kehidupan masyarakat yang dikaitkan dengan teknologi akan membuat sains dan teknologi lebih dekat dan relevan dengan kehidupan nyata siswa. Sedangkan Menurut Yager tujuan pembelajaran STM adalah sebagai berikut:

- a. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk membandingkan dan mengkontraskan sains dan teknologi serta menghargai bagaimana sains dan teknologi memberikan kontribusi pada pengetahuan dan pengaruh baru.

²² Purwanto, *Upaya Mengembangkan Kecerdasan Majemuk (Multiple Intelligences) Peserta Didik SMK Melalui Penerapan Pendekatan STM Dalam Pembelajaran Fisika*, (Yogyakarta: Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta, 2008), hlm. 6.

²³ Zhudan K. Prasetyo, *Kapita Selekta Pembelajaran Fisika*, (Jakarta: Universitas Terbuka, 2006), hlm. 6.

- b. Memberikan contoh-contoh dari masa lalu dan sekarang mengenai perubahan-perubahan yang sangat besar dalam bidang sains dan teknologi yang dibawa masyarakat, penambahan ekonomi, dan proses-proses politik.
- c. Memberikan/menawarkan pandangan global pada hubungan sains dan teknologi pada masyarakat, menunjukkan dampaknya pada pengembangan bangsa dan ekologi bumi.

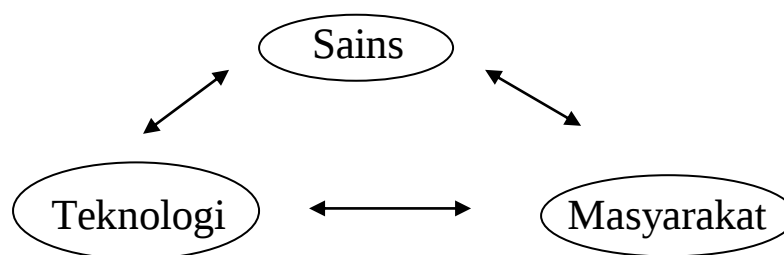
2.2 Karakteristik Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM)

Berdasarkan dengan tujuan pembelajaran STM, seperti yang dikutip oleh La Maronta Golib menyatakan bahwa secara operasional pembelajaran STM memiliki karakteristik, yaitu: Diawali dengan isu-isu/masalah-masalah yang sedang beredar serta relevan dengan ruang lingkup isi/materi pelajaran dan perhatian, minat atau kepentingan siswa, mengikutsertakan siswa dalam pengembangan sikap dan keterampilan dalam pengambilan keputusan serta mendorong mereka untuk mempertimbangkan informasi tentang isu-isu sains sains dan teknologi, mengintegrasikan belajar dan pembelajaran dari banyak ruang lingkup kurikulum, dan memperkembangkan literasi sains, teknologi, dan sosial.²⁴

²⁴ La Maronta Golib, *Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat Dalam Pembelajaran Sains di Sekolah*, Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan No. 034 Tahun ke-8, Januari 2002, hlm. 39.

Menurut Yager dalam Hidayat seperti yang dikutip oleh Arnie Fajar program STM pada umumnya memiliki karakteristik/ciri-ciri sebagai berikut: 1) identifikasi masalah-masalah setempat yang memiliki kepentingan dan dampak, 2) penggunaan sumber daya setempat untuk mencari informasi yang dapat digunakan dalam memecahkan masalah, 3) keikutsertaan yang aktif dari siswa dalam mencari informasi yang dapat diterapkan untuk memecahkan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari, 4) fokus kepada dampak sains dan teknologi terhadap siswa, 5) suatu pandangan bahwa isi daripada sains bukan hanya konsep-konsep saja yang harus dikuasai siswa dalam tes, 6) penekanan pada kesadaran karir yang berkaitan dengan sains dan teknologi, 7) kesempatan bagi siswa untuk berperan sebagai warga negara dimana ia mencoba untuk memecahkan isu-isu yang telah diidentifikasi, dan 8) identifikasi bagaimana sains dan teknologi berdampak dimasa depan.²⁵

Pembelajaran STM dalam pembelajaran IPA merupakan perekat yang mempersatukan sains, teknologi, dan masyarakat. Isu-isu sosial dan teknologi yang terdapat di masyarakat merupakan karakteristik kunci dari pembelajaran STM.²⁶ Melalui pembelajaran STM, para siswa belajar IPA dalam konteks pengalaman nyata yang mencakup penerapan sains dan teknologi. Bentuk korelasi hubungan timbal balik antar unsur-unsur sains-teknologi-masyarakat dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar. 2.1 Interaksi Sains Teknologi Masyarakat

²⁵ Arnie Fajar, Portofolio Dalam Pembelajaran IPS, (Bandung: PT Remaja Rosda Karya, 2004), hlm. 25-26.

²⁶ I Wayan Sadia, *Pengembangan Buku Ajar IPA Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) Berwawasan Sains Teknologi Masyarakat*, (Singaraja: Aneka Widya, 2000), hlm. 26.

3. Langkah-langkah/Sintak Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM)

Pembelajaran STM terdiri dari serangkaian langkah/sintak pembelajaran. Keterlaksanaan setiap langkah/sintak sangat mendukung dan menentukan keberhasilan pembelajaran secara keseluruhan. Menurut Yeger dalam buku Lufri terdapat empat sintak/langkah model pembelajaran STM, yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.1 Sintak Pembelajaran STM

Tahap	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
1. Invitasi	Memberikan pertanyaan mengenai fenomena, permasalahan yang relevan untuk merangsang rasa ingin tahu dan minat siswa untuk mengetahui hal-hal yang telah diketahuinya (pengetahuan awal).	Siswa memberikan respon secara individual atau kelompok dan mengajukan suatu masalah atau gagasan yang akan dibahas.
2. Eksplorasi	Memberikan tugas siswa mendapat informasi yang cukup melalui membaca, observasi, wawancara, diskusi atau mengerjakan LKS.	Mencari informasi dan data dengan membaca, observasi, wawancara, berdiskusi, merancang eksperimen dan menganalisis data.
3. Eksplanasi dan solusi	Memberikan tugas untuk membuat laporan, dan mempresentasikan hasil penyelidikan atau eksperimen secara ringkas.	Membuat laporan hasil penyelidikan, membuat kesimpulan dan mempresentasikan hasil.
4. Tindak lanjut	Memberikan penjelasan mengenai tindakan yang akan diajukan berdasarkan hasil penyelidikan.	Memberikan solusi pemecahan masalah atau membuat keputusan dan memberikan ide.

(Sumber: Robert E. Yeger, *STS: Most Pervasive and Most Radical of Reform Approaches to Science Education*, 2000)

4. Keunggulan & Kelemahan Sains Teknologi Masyarakat (STM)

Menurut Hilda (2002) kelebihan penggunaan pembelajaran STM dalam pembelajaran adalah sebagai berikut :

- a. Meningkatkan literasi sains para siswa, meningkatkan perhatian siswa terhadap sains dan teknologi serta perhatian terhadap interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat.
- b. Pemahaman yang lebih baik dalam sains.
- c. Meningkatkan kemampuan berpikir kritis, bernalar logis, memecahkan masalah secara kreatif.
- d. Peningkatan kemampuan membuat keputusan terhadap permasalahan yang menyangkut sains, teknologi, dan masyarakat.²⁷

Sedangkan kelemahan dari pembelajaran STM, yaitu :

- a. Kurangnya bahan pengajaran yang dimiliki guru, sehingga proses pembelajaran tidak berjalan dengan lancar, disarankan kepada para guru yang ingin merancang suatu KBM dengan pembelajaran STM untuk memperluas wawasannya dengan banyak membaca buku atau bertanya kepada nara sumber.
- b. Pembelajaran STM memerlukan sedikit tambahan waktu jika dibandingkan dengan pembelajaran yang biasa. Oleh karena itu guru harus merinci secara cermat pembagian waktu pembelajaran agar tidak menyita waktu untuk pokok pembahasan yang lain.

²⁷ Hilda Karli dan Sri Y. Margaretha, *Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi*, (Bandung: Pranata Karya, 2002), hlm. 29.

- c. Dibutuhkan tambahan dana untuk menerapkan pembelajaran STM dalam pembelajaran, sementara anggaran yang tersedia sangat terbatas, maka harus dicari jalan keluarnya.

Dengan menganalisis permasalahan yang dihadirkan, diharapkan siswa dapat membuat suatu keputusan. Belajar dari suatu yang nyata akan membentuk siswa memahami materi pelajaran. Robert E. Yeger dan Rustaman Roy mengemukakan 4 perbandingan kontras antara STM terhadap pembelajaran tradisional seperti terlihat pada tabel 4.1.

Tabel 2.2 Perbedaan Pembelajaran STM dengan Pembelajaran Tradisional

No	Pembelajaran STM	Pembelajaran Tradisional
1	Identifikasi masalah dengan minat/pengaruh yang kuat terhadap pembelajaran	Pembelajaran menggunakan buku teks
2	Menggunakan sumber daya lokal untuk mengatasi masalah	Menggunakan buku teks dalam mengatasi masalah
3	Siswa dengan aktif mencari informasi	Siswa bersikap pasif dalam pembelajaran
4	Pusat pembelajaran siswa ada pada diri pribadi serta keingintahuan yang kuat	Pusat pembelajaran siswa hanya pada informasi yang diberikan

(Sumber: Robert E. Yeger, *STS: Most Pervasive and Most Radical of Reform Approaches to Science Education*, 2000).

B. Keterampilan Proses Sains

Kegiatan pembelajaran merupakan suatu proses belajar yang dialami oleh siswa. Siswa akan mendapatkan pengalaman belajar manakala guru memfasilitasi kegiatan pembelajaran yang berorientasi pada perolehan keterampilan belajar kepada siswa. Proses dan hasil belajar adalah merupakan dua hal penting dalam pembelajaran.²⁸

1. Pengertian Keterampilan Proses Sains

Keterampilan Proses merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep atau prinsip atau teori, untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya. Jadi, Keterampilan Proses Sains (KPS) adalah kemampuan siswa untuk menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan dan menemukan ilmu pengetahuan.²⁹

Pendekatan keterampilan proses dalam pembelajaran sains berarti pembelajaran yang menitikberatkan keterampilan intelektual daripada isi materinya. Keterampilan proses melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual, manual dan sosial. Keterampilan kognitif atau intelektual terlibat karena dengan melakukan keterampilan proses siswa menggunakan pikirannya. Keterampilan manual juga terlibat dalam keterampilan proses, karena mereka menggunakan alat dan bahan, pengukuran penyusunan atau perakitan alat. Dengan keterampilan sosial

²⁸ Epon Ningrum, *Pengembangan Kurikulum.....*, hlm. 77.

²⁹ Indrawati, *Keterampilan Proses Sains : Tinjauan Kritis dari Teori ke Praktis*, (Bandung: Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah, 1999), hlm. 3.

siswa dapat berinteraksi dengan sesamanya dalam melaksanakan kegiatan mengajar dalam ketrampilan proses.³⁰

Pembelajaran sains yang menggunakan pendekatan ketrampilan proses sains sebaiknya guru bertindak sebagai fasilitator dan berprinsip pada bagaimana siswa belajar dan bukan pada apa yang harus dipelajari siswa. Implementasi pembelajaran yang menggunakan pendekatan ini, sebaiknya guru tidak memberikan konsep langsung kepada siswa, tetapi berusaha untuk membimbing dan menciptakan kondisi belajar yang memungkinkan siswa untuk dapat menguji dan menemukan fakta ataupun konsep-konsep baru.

2. Pembelajaran Keterampilan Proses Sains

Pembelajaran keterampilan proses sebenarnya sudah lama dikenal dan digunakan dalam lingkungan pendidikan sains. Prinsip pembelajaran sains di sekolah adalah untuk membekali siswa memiliki keterampilan mengetahui dan mengerjakan agar siswa memahami alam sekitar secara mendalam. Pendekatan keterampilan proses sains digunakan oleh para ilmuwan dalam memecahkan masalah. Aspek-aspek keterampilan proses dalam pendidikan sains, meliputi : pengamatan, pengklasifikasian, pengukuran, pengidentifikasian dan pengendalian variabel, perumusan hipotesa, perancangan dan pelaksanaan eksperimen, penyimpulan hasil eksperimen, serta pengkomunikasian hasil eksperimen.³¹

³⁰ Muhamad Nur dan Muchlas Samani, *Teori Pembelajaran IPA dan Hakekat Pendekatan Ketrampilan Proses*, (Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1996), hlm. 9.

³¹ Epon Ningrum, *Pengembangan Kurikulum*,....., hlm. 81.

Keterampilan proses terdiri atas sejumlah keterampilan yang satu dengan yang lainnya sebenarnya tidak dapat dipisahkan, namun ada penekanan khusus dalam masing-masing ketrampilan proses tersebut. Kemampuan-kemampuan atau ketrampilan-ketrampilan mendasar itu antara lain adalah : Observasi atau pengamatan, pembuatan hipotesis, perencanaan penelitian, pengendalian variabel, interpretasi data, kesimpulan sementara, meramal (prediksi), penerapan (aplikasi), dan komunikasi.³²

3. Strategi Keterampilan Proses Sains

Pembelajaran keterampilan proses berorientasi pada dimilikinya kemampuan proses siswa melalui kegiatan pembelajaran proses. Dalam pengembangan strategi pembelajaran keterampilan proses dilaksanakan berdasarkan prinsip-prinsip berikut ini :

- a. Pengembangan keterampilan harus dimulai dari apa yang dikuasai siswa ke keterampilan yang belum dikuasainya. Hal ini penting terutama bagi siswa yang sudah memiliki pengalaman belajar dengan keterampilan proses.
- b. Pengembangan keterampilan memerlukan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan pengembangan aspek ingatan dan pemahaman.
- c. Pengembangan keterampilan tidak boleh terputus untuk suatu waktu yang lama, terutama jika keterampilan tersebut belum dikuasai oleh siswa.
- d. Pengembangan suatu keterampilan merupakan akumulasi dari berbagai keterampilan yang saling berkaitan.

³² Cony Semiawan,dkk., *Pendekatan Ketrampilan Proses*, (Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia, 1992), hlm. 17.

- e. Keterampilan yang menetap diperlakukan proses pemantapan yang berulang dan sering dalam berbagai topik bahasan berikutnya.
- f. Pengembangan suatu keterampilan tidak terbatas apalagi terbelenggu pada proses interaksi di kelas saja.
- g. Proses pengembangan keterampilan dapat dilakukan sebelum kegiatan pembelajaran dilaksanakan.
- h. Proses pengembangan keterampilan dapat dilakukan setelah kegiatan pembelajaran tindak lanjut dari kegiatan pembelajaran di kelas.

Strategi pembelajaran keterampilan proses sains ditandai dengan adanya langkah-langkah kegiatan atau proses yang dilakukan oleh siswa. Melalui proses tersebut, siswa memiliki pengalaman belajar secara nyata, sehingga mereka mengalami dan memiliki keterampilan proses.³³

4. Keunggulan & Kelemahan Keterampilan Proses Sains

Adapun keunggulan & kelemahan keterampilan proses sains, yaitu :

4.1 Keunggulan Keterampilan Proses Sains :

- a. Merangsang ingin tahu dan mengembangkan sikap ilmiah siswa.
- b. Siswa akan aktif dalam pembelajaran dan mengalami sendiri proses mendapatkan konsep.
- c. Pemahaman siswa lebih mantap.
- d. Siswa terlibat langsung dengan objek nyata sehingga dapat mempermudah pemahaman siswa terhadap materi pelajaran.
- e. Siswa menemukan sendiri konsep-konsep yang dipelajari.

³³ Epon Ningrum, *Pengembangan Kurikulum*,....., hlm. 125.

- f. Melatih siswa untuk berpikir lebih kritis.
- g. Melatih siswa untuk bertanya dan terlibat lebih aktif dalam pembelajaran.
- h. Mendorong siswa untuk menemukan konsep-konsep baru.
- i. Memberi kesempatan kepada siswa untuk belajar menggunakan metode ilmiah.

4.2 Kelemahan Keterampilan Proses Sains :

- a. Membutuhkan waktu yang relative lama untuk melakukannya.
- b. Jumlah siswa dalam kelas harus relative kecil, karena setiap siswa memerlukan perhatian guru.
- c. Memerlukan perencanaan dengan teliti.
- d. Tidak menjamin setiap siswa akan dapat mencapai tujuan sesuai dengan tujuan pembelajaran.
- e. Sulit membuat siswa turut aktif secara merata selama proses berlangsungnya pembelajaran.

Dengan adanya Keterampilan Proses Sains ini materi pelajaran akan lebih mudah dipelajari, dipahami, dihayati dan diingat dalam waktu yang relatif lama bila siswa sendiri memperoleh pengalaman langsung dari peristiwa belajar tersebut melalui pengamatan ataupun eksperimen. Kemudian juga pendekatan keterampilan proses sains dapat meningkatkan motivasi siswa sehingga siswa dapat memperdalam konsep, pengertian-pengertian, dan fakta yang dipelajarinya karena dengan keterampilan ini siswa sendiri yang berusaha mencari dan menemukan konsep tersebut. Siswa selalu berpartisipasi secara aktif dan efisien

dalam belajar. Sehingga dengan adanya pendekatan tersebut dapat meningkatkan dan menuntaskan hasil belajar siswa.

C. Termokimia

Secara operasional termokimia berkaitan dengan pengukuran dan penafsiran perubahan kalor, yang menyertai reaksi kimia, perubahan keadaan dan pembentukan larutan.

Termokimia merupakan pengetahuan dasar yang perlu diberikan atau yang dapat diperoleh dari reaksi-reaksi kimia, tetapi juga perlu sebagai pengetahuan dasar untuk pengkajian teori ikatan kimia dan struktur kimia. Fokus dalam pokok bahasan termokimia adalah tentang jumlah kalor yang dapat dihasilkan oleh sejumlah tertentu pereaksi serta cara pengukuran kalor reaksi.

Menurut Priscilla (2008) termokimia adalah cabang ilmu kimia yang mempelajari perubahan energi yang menyertai reaksi-reaksi kimia.³⁴ Termokimia merupakan penerapan hukum pertama termodinamika terhadap peristiwa kimia yang membahas tentang kalor yang menyerta reaksi kimia. Untuk memahami termokimia perlu dibahas tentang:

- a. Sistem, lingkungan, dan alam semesta.
- b. Energi yang dimiliki setiap zat.
- c. Hukum kekekalan energi.
- d. Kalor bahan bakar dan sumber energi.

³⁴ Priscilla Retnowati, *Seribu Pena Kimia Untuk SMA/MA kelas XI*, (Jakarta: Erlangga, 2008), hlm. 21.

1. Sistem dan Lingkungan

Tumbuhan hijau menyerap cahaya matahari dan mengubah zat-zat pada daun menjadi karbohidrat melalui fotosintesis. Karbohidrat merupakan sumber energi bagi makhluk hidup. Peristiwa ini merupakan salah satu contoh hukum kekekalan energi yaitu energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan, energi dapat diubah dari suatu bentuk energi menjadi bentuk yang lain. Sistem adalah bagian dari alam semesta yang sedang menjadi pusat perhatian. Bagian lain dari alam semesta yang berinteraksi dengan sistem kita sebut lingkungan.”³⁵

Sistem terbagi menjadi tiga yaitu sistem terbuka, tertutup, dan terisolasi. Sistem dikatakan terbuka apabila antara sistem dan lingkungan dapat mengalami pertukaran energi dan materi, contohnya air es dalam gelas. Sistem dikatakan tertutup jika antara sistem dan lingkungan tidak dapat terjadi pertukaran materi, tetapi dapat terjadi pertukaran energy, contohnya gas dalam tabung tertutup. Pada sistem terisolasi, tidak terjadi pertukaran energi maupun energi dengan lingkungan, contohnya air dalam termos. Sedangkan lingkungan adalah segala yang berada di sekeliling sistem. Dalam ilmu kimia, sistem adalah sejumlah zat yang bereaksi, sedangkan lingkungan adalah segala sesuatu di luar zat-zat tersebut misalnya tabung reaksi.³⁶

³⁵ Maria suharsini, *Kimia dan Kecakapan Hidup*, (Jakarta: Ganeca exact, 2007), hlm. 44.

³⁶ Siti Kalsum, dkk, *Kimia SMA Kelas XI*, (Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009), hlm. 50.

2. Entalpi dan Perubahannya

2.1 Definisi Entalpi (ΔH)

Perubahan energi internal dalam bentuk panas dinamakan kalor. Kalor adalah energi panas yang ditransfer (mengalir) dari satu materi ke materi lain. Jika tidak ada energi yang ditransfer, tidak dapat dikatakan bahwa materi mengandung kalor. Besarnya kalor ini diukur berdasarkan perbedaan suhu dan dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$Q = m c \Delta T$$

Keterangan :

Q = Kalor (Joule)
 m = Massa zat (gram)
 c = Kalor jenis zat (J/g K)
 ΔT = Selisih suhu (K)

Jika perubahan energi terjadi pada tekanan tetap, misalnya dalam wadah terbuka (tekanan atmosfer) maka kalor yang terbentuk dinamakan *perubahan entalpi* (ΔH). Entalpi dilambangkan dengan H. Dengan demikian, perubahan entalpi adalah kalor yang terjadi pada tekanan tetap, atau $\Delta H = Q_p$ (menyatakan kalor yang diukur pada tekanan tetap).³⁷

³⁷ Yayan Sunarya, dkk, *Mudah dan Aktif Belajar Kimia Untuk Kelas XI SMA/MA*, (Jakarta: Pusat perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009), hlm. 54.

3. Reaksi Eksoterm dan Endoterm

3.1 Reaksi Eksoterm

Jika suatu reaksi terjadi dengan melepaskan kalor ke lingkungan, maka reaksinya disebut reaksi eksoterm. Pelepasn kalor dalam reaksi kiia menyebabkan penurunan entalpi reaksi. Entalpi reaktan lebih tinggi daripada entalpi produk sehingga perubahan entalpi (ΔH) bernilai negatif.

$$H(\text{reaktan}) > H(\text{produk})$$

$$\text{Jadi, pada reaksi eksoterm: } \Delta H = H(\text{produk}) - H(\text{reaktan}) < 0$$

3.2 Reaksi Endoterm

Ada pula reaksi kimia yang terjadi dengan menyerap kalor dari lingkungan, yang disebut reaksi endoterm. Penyerapan kalor oleh sistem akan menurunkan suhu lingkungan. Salah satu contoh dari reaksi endoterm adalah peristiwa fotosintesis di mana tumbuhan menyerap kalor dari matahari. Kalor yang diserap oleh sistem menaikkan entalpi reaksi. Entalpi produk lebih tinggi daripada entalpi reaktan sehingga perubahan entalpi (ΔH) bernilai positif.

$$H(\text{produk}) > H(\text{reaktan})$$

$$\text{Jadi, pada reaksi endoterm: } \Delta H = H(\text{produk}) - H(\text{reaktan}) > 0^{38}$$

³⁸ Suwardi, dkk, *Panduan Pembelajaran Kimia: Untuk SMA/MA Kelas XI*, (Jakarta:

Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009), hal. 36.

4. Macam-macam Perubahan Entalpi

Besarnya perubahan suatu entalpi suatu reaksi bergantung pada jumlah zat yang bereaksi, wujud zat, suhu, dan tekanan, maka perubahan entalpi dihitung berdasarkan keadaan standar yaitu keadaan pada suhu dan tekanan standar pada suhu 25°C (298 K) dan tekanan 1 atm. Perubahan entalpi ada yang berupa perubahan entalpi pembentukan (ΔH_f°), perubahan entalpi penguraian (ΔH_d°), perubahan entalpi pembakaran (ΔH_c°), dan perubahan entalpi netralisasi (ΔH_n°).

4.1 Perubahan entalpi pembentukan standar (ΔH_f°)

Perubahan entalpi pembentukan standar (ΔH_f°), suatu zat adalah perubahan entalpi yang terjadi pada pembentukan 1 mol zat dari unsur-unsurnya diukur pada keadaan standar.

Contoh:

- a) Perubahan entalpi pembentukan AgCl adalah perubahan entalpi dari



- b) Perubahan entalpi pembentukan KMnO₄ adalah perubahan entalpi dari



ΔH_f° bergantung pada wujud zat yang dihasilkan, misalnya:



ΔH_f° air dalam wujud cair berbeda dengan ΔH_f° air dalam wujud padat.

Berdasarkan perjanjian, ΔH_f° unsur = 0 pada semua temperatur, misalnya:

$$\Delta H_f^\circ \text{ C} = 0, \Delta H_f^\circ \text{ Fe} = 0, \Delta H_f^\circ \text{ O}_2 = 0, \Delta H_f^\circ \text{ N}_2 = 0.^{39}$$

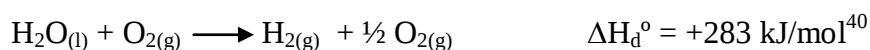
4.2 Perubahan entalpi penguraian standar (ΔH_d°)

Perubahan entalpi penguraian standar (ΔH_d°), adalah perubahan entalpi yang terjadi pada penguraian 1 mol zat menjadi unsur-unsurnya yang paling stabil pada keadaan standar. Reaksi peruraian merupakan kebalikan dari reaksi pembentukan sehingga harga perubahan entalpi pembentukan standar tapi berlawanan tanda.

Contoh:

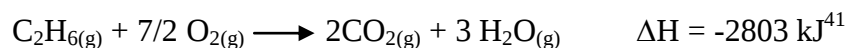
Pada reaksi pembentukan air, $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ harga $\Delta H_f^\circ \text{ H}_2\text{O} = -283 \text{ kJ/mol}$. Jadi, pada peruraian air $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ menjadi $\text{H}_{2(g)}$ dan $\text{O}_{2(g)}$ adalah sebesar $+283 \text{ kJ/mol}$.

Persamaan termokimianya ditulis sebagai berikut:



4.3 Perubahan entalpi pembakaran standar (ΔH_c°)

Perubahan entalpi pembakaran standar (ΔH_c°) adalah perubahan entalpi jika 1 mol suatu zat terbakar sempurna pada kondisi standar. Contoh ΔH_c pembakaran 1 mol C_2H_6 adalah $-1559,5 \text{ kJmol}^{-1}$. Persamaan termokimiannya sebagai berikut:



³⁹ Siti Kalsum, dkk, *Kimia SMA Kelas XI*....., hml. 52.

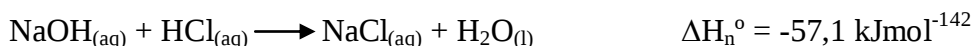
⁴⁰ Suwardi, dkk, *Panduan Pembelajaran Kimia*....., hlm. 38.

⁴¹ Crys Fajar Partana dan Antuni Wiyarsi, *Mari Belajar Kimia 2: Untuk SMA XI IPA*, , (Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009), hlm. 49.

4.4 Perubahan entalpi netralisasi (ΔH_n°)

Perubahan entalpi netralisasi (ΔH_n°) adalah perubahan entalpi yang terjadi pada saat reaksi antara asam dengan basa baik tiap mol asam atau tiap mol basa.

Contoh:



5. Penentuan ΔH Reaksi

5.1 Penentuan ΔH melalui eksperimen (Kalorimetri)

Perubahan entalpi reaksi dapat ditentukan dengan menggunakan suatu alat yang disebut *kalorimeter* (alat pengukur kalor). Dalam kalorimeter zat yang akan direaksikan dimasukkan ke dalam tempat reaksi. Tempat ini dikelilingi oleh air yang telah diketahui massanya. Kalor reaksi yang dibebaskan terserap oleh air dan suhu air akan naik. Perubahan suhu ini diukur dengan termometer.⁴³

Perubahan kalor yang terjadi ditentukan dari perubahan suhu ketika reaksi berlangsung. Dari pengukuran perubahan suhu dapat dihitung perubahan kalor melalui persamaan:

$Q = m c \Delta T$
Atau
$Q = C \Delta T$

Keterangan :

Q = Kalor (Joule)
 m = Massa zat (gram)
 c = Kalor jenis zat (J/g K)
 C = Kapasitas kalor kalorimeter
 ΔT = Selisih suhu (K)

⁴² Siti Kalsum, dkk, *Kimia SMA Kelas XI*....., hlm. 53.

⁴³ Siti Kalsum, dkk, *Kimia SMA Kelas XI* , hlm. 54.

Untuk melibatkan gas, seperti pada reaksi pembakaran, kalorimeter yang biasa digunakan disebut kalorimeter bom. Pada kalorimeter bom, reaksi berlangsung dalam sebuah bom (wadah yang terbuat dari baja) yang ditenamkan di dalam air dalam bejana kedap panas. Kalorimeter bom dirancang secara khusus sehingga sistem berada dalam keadaan terisolasi. Oleh karena itu, selama reaksi berlangsung dianggap tidak ada kalor yang hilang.⁴⁴ Contoh soal dapat dilihat pada lampiran 11.

6. Kalor Bahan Bakar dan Sumber Energi

Salah satu contoh reaksi kimia yang banyak digunakan untuk menghasilkan energi adalah reaksi pembakaran. Reaksi pembakaran merupakan reaksi suatu senyawa dengan oksigen dan melepaskan banyak energi. Sumber energi utama dewasa ini dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil yang terbentuk jutaan tahun yang lalu dari pelapukan tumbuhan atau hewan.

Bensin, minyak tanah, solar, dan LPG merupakan bahan bakar yang banyak digunakan, sebab dari proses pembakarannya menghasilkan energi yang cukup besar. Selain bahan bakar dari minyak bumi telah dipikirkan pula bahan bakar alternatif sebab minyak bumi termasuk sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui. Bahan bakar alternatif misalnya alkohol dan gas hidrogen. Kalor pembakaran adalah kalor yang dibebaskan apabila 1 mol bahan bakar terbakar dengan sempurna dalam oksigen berlebihan.⁴⁵

⁴⁴ Suwardi, dkk, *Panduan Pembelajaran Kimia*....., hlm. 39.

⁴⁵ Siti Kalsum, dkk, *Kimia SMA Kelas XI*....., hlm. 64.



Kalor pembakaran dalam bahan bakar biasa dinyatakan dalam satuan kJ/gram. Satuan ini menyatakan jumlah kalor yang dihasilkan dari reaksi pembakaran 1 gram bahan bakar tersebut. Efektivitas bahan bakar dapat dibandingkan berdasarkan jumlah kalor dengan volume yang sama. Pada volume yang sama, semakin besar jumlah kalor yang dilepaskan maka semakin efektif bahan bakar tersebut untuk digunakan sesuai kebutuhan. Penggunaan bahan bakar ini selain membawa banyak manfaat sebagai sumber energy tetapi juga membawa dampak buruk bagi lingkungan dan lebih jauh lagi bagi kesehatan akibat reaksi pembakaran yang tidak sempurna.

6.1 Sumber energi baru

Bahan bakar minyak bumi, dan gas alam, masih merupakan sumber energy utama dalam kehidupan sekarang. Akan tetapi, hasil pembakarannya menjadi masalah besar bagi lingkungan. Di samping itu, sumber energi tersebut tidak terbarukan dan dalam beberapa puluh tahun ke depan akan habis. Terdapat beberapa sumber energi potensial yang dapat dimanfaatkan diantaranya sinar matahari, reaksi nuklir (fusi dan fisi), biomassa tanaman, biodiesel, dan bahan bakar sintetis.⁴⁶

a. Energi Matahari

Pemanfaatan langsung sinar matahari sebagai sumber energi bagi rumah tangga, industri, dan transportasi tampaknya menjadi pilihan utama untuk jangka

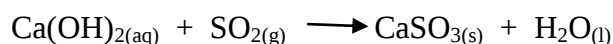
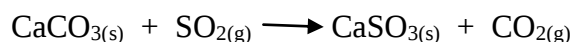
⁴⁶ Yayan Sunarya, dkk, *Mudah dan Aktif Belajar Kimia*....., hlm. 70.

waktu panjang, dan sampai saat ini masih terus dikembangkan. Dengan menggunakan teknologi *sel surya*, energi matahari diubah menjadi energi listrik. Selanjutnya, energi listrik ini dapat dimanfaatkan untuk berbagai aplikasi, baik kendaraan bertenaga surya maupun untuk peralatan rumah tangga.

b. Pemanfaatan Batu Bara

Batubara banyak dimanfaatkan sebagai sumber bahan bakar, baik dirumah tangga maupun industri. PLTU menggunakan batubara untuk menggerakkan turbin sebagai sumber energi arus listrik. Selain itu, batubara juga dimanfaatkan untuk pembuatan kosmetik dan *compact disk* (CD).

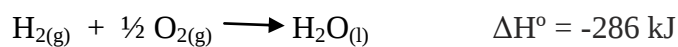
Kelemahan dari pembakaran batubara adalah dihasilkannya gas SO₂. Untuk menghilangkan gas SO₂ dapat diterapkan proses *desulfurisasi*. Proses ini menggunakan serbuk kapur (CaCO₃) atau *spray* air kapur [Ca(OH)] dalam alat *scrubbers*. Reaksi yang terjadi:



Untuk meningkatkan nilai dari batubara dan menghilangkan pencemar SO₂, dilakukan rekayasa batubara, seperti gasifikasi dan reaksi karbon-uap. Pada gasifikasi, molekulmolekul besar dalam batubara dipecah melalui pemanasan pada suhu tinggi (600°C – 800°C) sehingga dihasilkan bahan bakar berupa gas.

c. Bahan bakar hidrogen

Salah satu sumber energi baru adalah hasil reaksi dari gas H₂ dan O₂. Di laboratorium, reaksi ini dapat dilakukan dalam tabung *eudiometer*, yang dipicu oleh bunga api listrik menggunakan *piezoelectric*. Ketika tombol *piezoelectric* ditekan akan terjadi loncatan bunga api listrik dan memicu terjadinya reaksi H₂ dan O₂. Persamaan termokimianya:



Untuk jumlah mol yang sama, kalor pembakaran gas H₂ sekitar 2,5 kali lebih besar dari kalor pembakaran gas alam. Di samping itu, pembakaran gas H₂ menghasilkan produk ramah lingkungan (air).

6.2 Sumber energi terbarukan

Sumber energi terbarukan adalah sumber energi yang dapat diperbarui kembali, misalnya minyak kelapa sawit. Minyak kelapa ini dapat dijadikan sumber energi dan dapat diperbarui dengan cara menanam kembali pohon kelapa sawitnya. Sumber energi terbarukan yang berasal dari tanaman atau makhluk hidup dinamakan bioenergi. Biodiesel adalah bahan bakar diesel (fraksi diesel) yang diproduksi dari tumbuh-tumbuhan.

Salah satu sumber energi terbarukan adalah alkohol, yakni etanol (C₂H₆O). Alkohol dapat diproduksi secara masal melalui fermentasi pati, yaitu pengubahan karbohidrat menjadi alkohol dengan bantuan ragi (enzim). Sumber karbohidrat dapat diperoleh dari buah-buahan, biji-bijian, dan tebu.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa mesin mobil yang menggunakan bahan bakar gasohol (campuran bensin dan etanol 10%) sangat baik, apalagi jika alkohol yang digunakan kemurniannya tinggi. Akan tetapi, alkohol sebagai bahan bakar kendaraan juga memiliki kendala, yaitu alkohol sukar menguap ($T = 79^{\circ}\text{C}$) sehingga pembakaran alkohol harus dilakukan pada suhu relatif tinggi atau dapat terbakar jika mesin kendaraan sudah panas.⁴⁷

⁴⁷ Yayan Sunarya, dkk, *Mudah dan Aktif Belajar Kimia*, hlm. 72.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Pada penelitian ini, metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif, karena menggunakan data-data numerik yang dapat diolah dengan metode statistik.³⁵ Jenis penelitian yang penulis lakukan merupakan penelitian eksperimen, yang berupa *Quasi Eksperimental Design* dengan menggunakan dua kelas. Satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol atau sebagai kelas pembanding untuk melihat hasil belajar siswa.

Pada penelitian *quasi eksperimen design*, desain penelitian yang digunakan adalah “*pretest-posttest control group design*”.³⁶ Sebelum proses belajar dimulai dilakukan tes awal (*pretest*) untuk kedua kelompok, dengan tujuan untuk mengetahui tingkat penguasaan konsep siswa. Kemudian setelah akhir penelitian (selesai pertemuan pokok bahasan) diadakan tes akhir (*posttest*) dengan butir yang sama pada kedua kelompok. Dalam hal ini teknik yang digunakan adalah pembelajaran STM. Setelah mendapatkan data, kemudian dianalisa untuk mengetahui apakah penggunaan pembelajaran STM dalam pengajaran kimia berpengaruh terhadap keterampilan proses sains pada materi termokimia. Untuk lebih jelasnya desain penelitian dapat dilihat pada tabel berikut:

³⁵ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan : Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2013), hlm. 108.

³⁶ Mohammad Kasiram, *Metodologi Penelitian: Refleksi Pengembangan Pemahaman dan Penguasaan Metodologi Penelitian*, (Malang: UIN Malang Press, 2008), hlm. 165.

Tabel 3.1 Desain Pretest-Posttest Control Group Design

Subjek	Prettest	Perlakuan	Posttest
Kelompok eksperimen	X ₁	X _A	X ₂
Kelompok kontrol	X ₁	X _B	X ₂

Keterangan :

X₁ : Pemberian tes awal (*pretest*)

X₂ : Pemberian test akhir (*posttest*)

X_A dan X_B : Perlakuan (*treatment*)³⁷

Pada tabel 1 tersebut, X_A adalah perlakuan (*treatment*) berupa pembelajaran STM pada kelompok A sedangkan X_B adalah perlakuan (*treatment*) berupa keterampilan proses sains. Sampel dalam penelitian ini diambil dari populasi terjangkau melalui teknik “*Purposive Sampling*”, yaitu pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu sesuai dengan tujuan penelitian.³⁸

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian.³⁹ Dengan demikian yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMAN 1 Simpang Kiri. Jumlah kelas XI-IPA sebanyak 3 kelas yang terdiri dari XI-IPA 1, XI-IPA 2, dan XI-IPA 3. Jumlah siswa kelas XI-IPA 1 sebanyak 24 orang, kelas XI-IPA 2 sebanyak 24 orang, dan kelas XI-IPA 3 sebanyak 26 orang.

³⁷ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*,....., hlm. 110.

³⁸ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), hlm. 130.

³⁹ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian*....., hlm. 183.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti.⁴⁰ Artinya peneliti dapat menggunakan sampel yang diambil dari populasi. Apa yang dipelajari sampel kesimpulannya dapat diberlakukan untuk populasi. Sampel yang digunakan dalam penelitian yaitu kelas XI-IPA 1 dan kelas XI-IPA 2 SMAN 1 Simpang Kiri.

C. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah variabel x atau variabel bebas (*independent variable*), yaitu pembelajaran STM dan variabel y atau variabel terikat (*dependent variable*), yaitu keterampilan proses sains pada materi termokimia.

D. Instrument Penelitian

Untuk kebutuhan dan analisis data di lapangan, maka penulis menggunakan instrument penelitian berupa :

1. Observasi aktivitas siswa

Observasi adalah proses pengumpulan data yang dilakukan dengan cara pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap suatu gejala yang sedang teliti.⁴¹ Observasi dilakukan dengan mengamati aktivitas siswa selama proses belajar mengajar berlangsung. Selama proses kegiatan belajar mengajar, observer mengisi lembar observasi kegiatan siswa. Lembar observasi memuat aktivitas

⁴⁰ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian.....*, hlm. 131.

⁴¹ Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Rajawali Press, 2013), hlm. 76.

yang diamati. Pengisian lembar observasi dilakukan dengan membubuhkan tanda chek-list pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan gambaran yang diamati.

2. Tes

Tes adalah cara atau prosedur dalam rangka pengukuran dan penilaian di bidang pendidikan, yang berbentuk pemberian tugas atau serangkaian tugas baik berupa pertanyaan-pertanyaan atau perintah-perintah (yang harus dikerjakan) oleh siswa sehingga dapat dihasilkan nilai yang melambangkan tingkah laku atau prestasi test.⁴² Dalam penelitian ini, tes diberikan sebanyak dua kali yaitu tes awal (*pree-test*) dan tes akhir (*post-test*). Tes awal merupakan tes yang dilaksanakan sebelum bahan pelajaran diberikan kepada peserta didik.⁴³ Tes ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi hidrokarbon. Adapun tes akhir dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui apakah semua materi pelajaran yang tergolong penting sudah dapat dikuasai dengan sebaik-baiknya oleh para peserta didik. Soal tes yang diberikan berjumlah 10 soal yang berbentuk *multiple choice* (pilihan ganda).

⁴² Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi*....., hlm. 67.

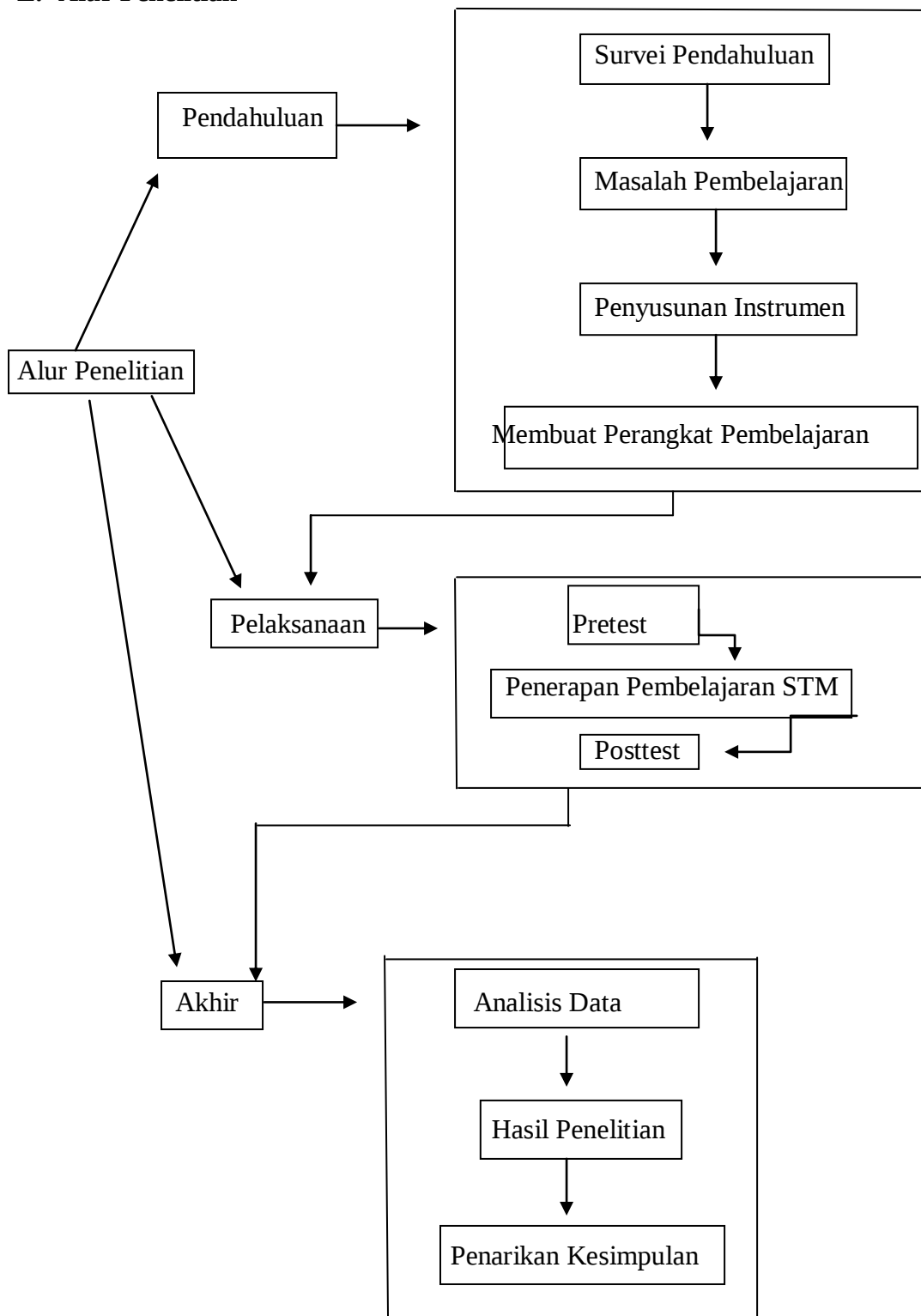
⁴³ Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi*....., hlm. 69.

3. Angket

Angket digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap kegiatan pembelajaran dengan menerapkan pembelajaran STM pada materi hidrokarbon. Angket dalam penelitian ini berupa lembar pertanyaan yang terdiri dari 10 pertanyaan. Angket diberikan setelah semua kegiatan belajar mengajar dan evaluasi dilakukan. Adapun jenis angket dalam penelitian ini adalah angket tertutup (angket berstruktur), yaitu angket yang disajikan dalam bentuk sedemikian rupa sehingga responden diminta untuk memilih satu jawaban yang sesuai dengan karakteristik dirinya dengan cara memberikan tanda silang atau checklist.⁴⁴

⁴⁴ Sugiyono, *Metode Penelitian.....*, hlm. 139.

E. Alur Penelitian



Gambar. 3.1 Alur Prosedur Penelitian

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan cara menganalisis data penelitian, termasuk alat-alat statistik yang relevan untuk digunakan dalam penelitian. Setelah semua data terkumpul maka untuk mendiskripsikan data penelitian dilakukan perhitungan sebagai berikut :

1. Evaluasi Hasil Belajar Siswa

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui apakah ada peningkatan terhadap hasil belajar siswa melalui pembelajaran STM. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan rumus uji-t. Uji-t dikenal dengan uji parsial, yaitu untuk menguji bagaimana pengaruh masing-masing variabel bebasnya secara sendiri-sendiri terhadap variabel terikatnya. Uji ini dapat dilakukan dengan membandingkan t hitung dengan t tabel atau dengan melihat kolom signifikasi pada masing-masing t hitung. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Suharsimi Arikunto, yaitu :

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

Keterangan :

t = variabel yang diuji

$\bar{X}_1$ = nilai rata-rata hasil tes siswa kelas kontrol

$\bar{X}_2$ = nilai rata-rata hasil tes siswa kelas eksperimen

S = standar deviasi gabungan

n_1 = jumlah siswa kelas kontrol

n_2 = jumlah siswa kelas eksperimen⁴⁵

⁴⁵ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian....*, hlm. 306.

Prosedur yang digunakan sebagai berikut :

1. Membuat tabel distribusi frekuensi

Menurut aturan Sturges dalam buku Sudjana mengemukakan langkah-langkah untuk membuat daftar distribusi dengan panjang kelas yang sama yaitu :

- a. Tentukan rentang (R) ialah data terbesar dikurangi data terkecil
- b. Tentukan banyak kelas interval dengan menggunakan aturan sturges
yaitu : banyak kelas = $1 + (3,3) \log n$
- c. Tentukan panjang kelas interval (P) dengan rumus :

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

- d. Pilih ujung bawah kelas interval pertama. Untuk ini bisa diambil sama dengan data terkecil atau nilai data yang lebih kecil dari data terkecil tetapi selisihnya harus dikurangi dari panjang kelas yang telah ditentukan.

2. Menghitung rata-rata, digunakan rumus :

$$X = \frac{\sum fixi}{\sum fi}$$

Keterangan :

X	= Rataan
x_i	= Data ke-i
$\sum fi$	= Ukuran data
fi	= Frekuensi data x_i ⁴⁶

⁴⁶ Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi*, hlm. 67.

3. Menghitung varian dapat digunakan rumus :

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

Keterangan :

$$\begin{aligned} F_i &= \text{Frekuensi } x_i \\ N &= \sum f_i \end{aligned}$$

4. Menguji normalitas digunakan statistik *chi-kuadrat*, seperti yang dikemukakan oleh Sudjana :

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

Keterangan :

$$\begin{aligned} X^2 &= \text{Distribusi } \textit{chi-kuadrat} \\ O_i &= \text{Frekuensi nyata hasil pengamatan} \\ E_i &= \text{Frekuensi yang diharapkan} \\ k &= \text{Banyaknya kelas interval} \end{aligned}$$

Hipotesis untuk uji normalitas yang akan digunakan adalah :

Ha : $O_i \leq E_i$ (data berdistribusi normal)

Ho : $O_i \geq E_i$ (data tidak berdistribusi normal)

Pada taraf signifikan 0,05 dan derajat kebebasan (dk) = (k-3). Kriteria penolakan adalah Ha ditolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, jika sebaliknya $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka Ho diterima untuk distribusi normal (bukan untuk uji t).

5. Pengujian hipotesis untuk *Uji-t* (t_{hitung})

Analisis data untuk *uji-t*, hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

$H_a : \mu_1 > \mu_2$: Hasil belajar siswa lebih tinggi setelah diterapkan pembelajaran STM.

$H_o : \mu_1 < \mu_2$: Hasil belajar siswa lebih rendah setelah diterapkan pembelajaran STM.

Uji yang digunakan adalah uji statistik pihak kanan, maka kriteria penguraian yang berlaku adalah diterima H_a jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan derajat kebebasan (dk) = ($k-3$) dan taraf signifikan 5% atau $\alpha = 0,05$.

2. Analisis Aktivitas Siswa

Data aktivitas siswa dalam pembelajaran kimia dengan menggunakan pembelajaran STM dianalisis dengan menggunakan statistic deskriptif melalui angka presentase (P) dengan rumus :

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

Keterangan :

P = Harga Persentase
 f = Rata-rata frekuensi aspek yang diamati
N = Jumlah aspek yang diamati
100% = Harga konstanta

3. Respon siswa

Respon siswa digunakan untuk mengukur pendapat siswa terhadap ketertarikan, perasaan senang, dorongan belajar serta kemudahan dalam memahami pelajaran dan juga cara guru mengajar serta pendekatan pembelajaran yang digunakan. Data angket respon siswa dalam proses belajar mengajar dengan menggunakan pembelajaran STM dianalisis dengan menggunakan rumus statistik deskriptif sebagai berikut:

$$R = \frac{A}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

R : Respon siswa

A : Aspek yang dipilih (SS (1), S (2), TS (3), STS (4))

N : Jumlah seluruh siswa

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di SMA Negeri 1 Simpang Kiri Subulussalam pada tanggal 12 September sampai 30 September 2015, maka hasil penelitian yang diperoleh sebagai berikut:

1. Deskripsi Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Simpang Kiri Subulussalam. SMA Negeri 1 Simpang Kiri ini didirikan pada tahun 1990, yang merupakan sebuah lembaga pendidikan formal yang terletak di kawasan jalan Syekh Abdurrauf No. 1 Kecamatan Simpang Kiri. Secara rinci keadaan sekolah dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

1.1 Sarana dan Prasarana

Berdasarkan data dari tata usaha SMA Negeri 1 Simpang Kiri Subulussalam, sarana dan prasarana yang dimiliki dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Sarana dan prasarana SMA Negeri 1 Simpang Kiri Subulussalam

NO	JENIS RUANG	JUMLAH	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)
1	Ruang Kelas yang digunakan	25	Baik
2	Ruang Kepala Sekolah	1	Baik
3	Ruang Guru	1	Baik
4	Ruang Tata Usaha	1	Baik
5	Perpustakaan	1	Baik
6	Toilet Siswa	9	Baik
7	Mushalla	1	Baik
8	Mesjid	1	Baik
9	Lab Kimia	1	Baik
10	Lab Fisika	1	Baik

(1)	(2)	(3)	(4)
11	Lab Komputer	1	Baik
12	Ruang UKS	1	Baik

(Sumber: Tata Usaha SMA Negeri 1 Simpang Kiri tahun 2015)

1.1 Keadaan Guru

Tenaga guru di SMA Negeri 1 Simpang Kiri berjumlah 49 orang guru. Sedangkan untuk bidang studi kimia berjumlah 5 orang , untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut :

Tabel 4.2 Data Guru Kimia SMA Negeri 1 Simpang Kiri Subulussalam

No	Nama	Jenis Kelamin	Status Guru	Lulusan
1	Rosmalia Dewi, S. Pd	Perempuan	Guru Tetap	S1 FKIP
2	Farlima, S. Si	Perempuan	Guru Tetap	S1 FKIP
3	Desi Eli Fitri, S. Pd	Perempuan	Guru Tetap	S1 FKIP
4	Eli Darisma, S. Pd.I	Perempuan	Guru Tetap	S1 FKIP
5	Al Jumaidah, S. Pd	Perempuan	Guru Honor	S1 FKIP

(Sumber: Tata Usaha SMA Negeri 1 Simpang Kiri tahun 2015)

1.2 Keadaan Siswa

Jumlah siswa SMA Negeri 1 Simpang Kiri pada Tahun Ajaran 2015-2016 adalah 789 siswa. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Jumlah Siswa SMA Negeri 1 Simpang Kiri Tahun Ajaran 2015-2016

Kelas	Jumlah Kelas	Laki-Laki	Perempuan	Jumlah	Keterangan
X IPA	5	57	101	158	-
X IPS	4	58	68	126	-
XI IPA	4	46	59	105	-
XI IPS	4	66	72	138	-
XII IPA	4	47	91	138	-
XII IPS	4	58	66	124	-
Jumlah	25	332	457	789	-

(Sumber: Tata Usaha SMA Negeri 1 Simpang Kiri tahun 2015)

2. Deskripsi Data Hasil Penelitian

Aktivitas penelitian dengan menggunakan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) ini dilaksanakan mulai tanggal 12 September 2015 sampai dengan tanggal 30 September 2015 di SMAN 1 Simpang Kiri Subulussalam beralamat di jalan Syekh Abdurrauf No. 1.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara pemberian tes awal dan tes akhir (*pre test – post test*), angket respon siswa dan observasi aktivitas siswa. Tes awal digunakan untuk mengetahui kemampuan dasar siswa sebelum diberi perlakuan, sedangkan tes akhir untuk mengetahui ketercapaian pemahaman siswa terhadap materi yang sudah diajarkan selama proses pembelajaran, baik di kelas eksperimen maupun di kelas control. Angket respon siswa untuk mengetahui respon siswa terhadap penerapan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM). Dan observasi aktivitas siswa untuk mengamati aktivitas siswa selama proses belajar mengajar berlangsung.

a. Data Aktivitas Siswa Selama Proses Pembelajaran

Data hasil pengamatan terhadap aktivitas siswa selama kegiatan belajar mengajar baik di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol dinyatakan dengan persentase. Adapun hasil dari pengamatan aktivitas siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 4.4 dan 4.5.

Tabel 4.4 Nilai Pengamatan Aktivitas Siswa Pada Kelas Eksperimen

No.	Aspek yang dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
1	Pendahuluan : a. Siwa memperhatikan ketika guru membuka pelajaran b. Siwa menjawab pertanyaan guru pada kegiatan apresepsi c. Siswa menjawab pada kegiatan motivasi			3 3	4
2	Kegiatan inti : a. Siswa duduk berdasarkan kelompok yang telah ditentukan oleh guru b. Siswa memperhatikan penjelasan materi yang diberikan oleh guru c. Siswa mempraktekkan penjelasan materi bersama kelompok d. Siswa saling mendiskusikan materi yang telah disampaikan oleh guru dengan anggota kelompoknya e. Siswa memberikan saran atau tanggapan terhadap penyajian hasil diskusi kelompok			3 3	4 4 4
3	Penutup : a. Siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari b. Siswa menjawab soal tes			4	4
	Nilai rata-rata keseluruhan	35			
	$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah h nilai yang diperoleh h}}{\text{Jumlah h nilai ideal}} \times 100\%$ $= \frac{35}{40} \times 100\% = 87,5\%$				

(Sumber: Hasil Pengamat I)

Berdasarkan data tabel 4.4 maka untuk mencari persentase aktivitas siswa dapat menggunakan rumus berikut:.

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

Nilai persentase pada kelas eksperimen diperoleh sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{35}{40} \times 100\% = 87,5\%$$

Tabel 4.5 Nilai Pengamatan Aktivitas Siswa Pada Kelas Kontrol

No.	Aspek yang dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
1	Pendahuluan : a. Siswa memperhatikan ketika guru membuka pelajaran b. Siswa menjawab pertanyaan guru pada kegiatan apresepsi c. Siswa menjawab pada kegiatan motivasi		2 2	3	
2	Kegiatan inti : a. Siswa mendengarkan pengarahan dari guru b. Siswa berfikir secara mandiri terhadap pertanyaan dari guru c. Siswa memperhatikan penjelasan materi yang diberikan oleh guru d. Siswa saling mendiskusikan materi yang telah disampaikan oleh guru dengan anggota kelompoknya e. Siswa memberikan saran atau tanggapan terhadap penyajian hasil diskusi kelompok		2 2 2	3 3	
3	Penutup : a. Siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari b. Siswa menjawab soal tes		2	3	
	Nilai rata-rata keseluruhan	24			

	$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah nilai yang diperoleh}}{\text{Jumlah nilai ideal}} \times 100\%$ $= \frac{24}{40} \times 100\% = 60\%$
--	---

(Sumber: Hasil Pengamat II)

Berdasarkan data tabel 4.5 maka untuk mencari persentase aktivitas siswa dapat menggunakan rumus berikut:.

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

$$\text{Nilai} = \frac{24}{40} \times 100\% = 60 \%$$

Dari hasil persentase observasi aktivitas siswa pengamat I dan pengamat II tersebut, membuktikan bahwa minat belajar siswa lebih baik dengan menggunakan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

b. Data Respon Siswa Terhadap Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM)

Berdasarkan angket respon siswa yang diisi oleh 30 siswa pada kelas yang diajarkan dengan model Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap Keterampilan Proses Sains setelah mengikuti pembelajaran untuk materi termokimia, diperoleh hasil dengan rincian tabel berikut:

Tabel 4.6 Hasil persentase respon siswa terhadap pengaruh pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) Terhadap Keterampilan Proses Sains pada materi termokimia

NO	Pernyataan	Persentase (%)			
		SS	S	TS	STS
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Saya merasa senang dengan pembelajaran kimia karena dikaitkan langsung penerapannya dalam bentuk teknologi yang ada di sekitar saya.	25	4	1	-
2	Saya menyukai cara guru mengajar/menyampaikan materi termokimia dengan menggunakan pembelajaran STM.	20	10	-	-
3	Dengan pembelajaran STM terhadap Keterampilan Proses Sains, saya lebih bisa memahami pelajaran kimia.	27	2	1	-
4	Dalam pembelajaran kimia, apabila ada kesulitan saya selalu bertanya hingga saya mengerti.	24	4	2	-
5	Dengan menggunakan pembelajaran STM terhadap keterampilan proses sains pada materi termokimia ini dapat meningkatkan minat belajar saya.	28	2	-	-
6	Saya merasa senang apabila pembelajaran STM terhadap keterampilan proses sains pada materi termokimia dilakukan dengan cara eksperimen dan diskusi.	25	5	-	-
7	Saya merasa sulit untuk memahami pembelajaran STM terhadap keterampilan proses sains.	3	1	4	22

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
8	Saya merasa pembelajaran STM sangat efektif digunakan untuk penyampaian materi termokimia.	25	5	-	-
9	Dengan menggunakan pembelajaran STM saya belajar bebas menggunakan indra saya sehingga saya mudah memahaminya dalam kehidupan sehari-hari.	29	1	-	-
10	Belajar dengan menggunakan eksperimen membuat saya lebih mudah memahami materi termokimia.	29	1	-	-
Jumlah		235	35	8	22
Rata-rata		78,3%	12%	2,7%	7,3%

(Sumber: Hasil aktivitas siswa SMA Negeri 1 Simpang Kiri tahun 2015)

Berdasarkan hasil pengolahan data yang terdapat pada tabel 4.6 di atas dapat disimpulkan bahwa:

Mayoritas dari siswa merasa senang dengan pembelajaran kimia karena dikaitkan langsung penerapannya dalam bentuk teknologi yang ada di sekitar hal ini terbukti dari jumlah siswa yang menjawab sangat setuju 29 orang dengan persentase 97%, yang menjawab setuju 4 orang dengan persentase 13,3%, yang menjawab tidak setuju 1 orang dengan persentase 3,3%, dan yang menjawab sangat tidak setuju 0.

Mayoritas dari siswa menyukai cara guru mengajar/menyampaikan materi termokimia dengan menggunakan pembelajaran STM hal ini terbukti dari jumlah siswa yang menjawab sangat setuju 20 orang dengan persentase 66,7%, yang menjawab setuju 10 orang dengan persentase 33,3%, sedangkan yang menjawab tidak setuju dan sangat tidak setuju 0.

Dengan pembelajaran STM terhadap Keterampilan Proses Sains, mayoritas dari siswa lebih bisa memahami pelajaran kimia hal ini terbukti dari jumlah siswa yang menjawab sangat setuju 27 orang dengan persentase 90%, yang menjawab setuju 2 orang dengan persentase 6,66%, yang menjawab tidak setuju 1 orang dengan persentase 3,3%, dan yang menjawab sangat tidak setuju 0.

Dalam pembelajaran kimia, siswa selalu bertanya hingga mengerti hal ini terbukti dari jumlah siswa yang menjawab sangat setuju 24 orang dengan persentase 80%, yang menjawab setuju 4 orang dengan persentase 13,33%, yang menjawab tidak setuju 2 orang dengan persentase 6,66%, dan yang menjawab sangat tidak setuju 0.

Minat belajar siswa meningkat pada materi termokimia hal ini terbukti dari jumlah siswa yang menjawab sangat setuju 28 orang 93,33% yang menjawab setuju 2 orang dengan persentase 6,66%, yang menjawab tidak setuju dan yang menjawab sangat tidak setuju 0. Mayoritas dari siswa merasa senang apabila pembelajaran dilakukan dengan cara eksperimen dan diskusi pada materi termokimia hal ini terbukti dari jumlah siswa yang menjawab sangat setuju 25 orang 83,33% yang menjawab setuju 5 orang dengan persentase 16,66%, yang menjawab tidak setuju dan yang menjawab sangat tidak setuju 0.

Mayoritas dari siswa merasa sulit memahami pembelajaran STM hal ini terbukti dari jumlah siswa yang menjawab sangat setuju 3 orang 10% yang menjawab setuju 1 orang dengan persentase 3,33%, yang menjawab tidak setuju 4 orang dengan persentase 13,33%, dan yang menjawab sangat tidak setuju 22 orang dengan persentase 73,33%.

Mayoritas dari siswa merasa pembelajaran STM sangat efektif digunakan untuk penyampaian materi termokimia hal ini terbukti dari jumlah siswa yang menjawab sangat setuju 25 orang 83,33% yang menjawab setuju 5 orang dengan persentase 16,66%, yang menjawab tidak setuju dan yang menjawab sangat tidak setuju 0.

Mayoritas dari siswa belajar bebas menggunakan indra sehingga siswa mudah memahami pembelajaran STM dalam kehidupan sehari-hari hal ini terbukti dari jumlah siswa yang menjawab sangat setuju 29 orang dengan persentase 96,66% yang menjawab setuju 1 orang dengan persentase 3,33%, yang menjawab tidak setuju dan yang menjawab sangat tidak setuju 0.

Belajar dengan menggunakan eksperimen membuat siswa lebih mudah memahami materi termokimia hal ini terbukti dari jumlah siswa yang menjawab sangat setuju 29 orang dengan persentase 96,66% yang menjawab setuju 1 orang dengan persentase 3,33%, yang menjawab tidak setuju dan yang menjawab sangat tidak setuju 0.

c. Analisis Data Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar nilai *pree-test* dan *post test* siswa pada materi Termokimia baik kelas eksperimen (pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat) maupun kelas kontrol (pembelajaran konvensional) dapat disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.7 Nilai Tes Hasil Belajar Siswa Terhadap Materi Termokimia Pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
	Kode Siswa	Nilai <i>Pree-test</i>	Nilai <i>Post-test</i>	Kode Siswa	Nilai <i>Pree-test</i>	Nilai <i>Post-test</i>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	JU	40	80	MRA	20	30
2	ARF	30	70	N	20	40
3	DR	35	50	DI	10	20
4	IM	20	60	RJS	60	80
5	MFA	40	80	ES	20	30
6	ES	45	60	MH	50	70
7	ARS	60	90	ES	70	90
8	NK	80	100	HS	50	70
9	JS	35	60	MAB	20	30
10	AP	70	90	AM	50	70
11	LIS	45	60	IL	50	40
12	MAP	40	70	MSM	80	90
13	E	60	80	DW	10	20
14	NA	80	100	EFS	60	80
15	SA	30	70	MJ	40	70
16	MSM	25	60	IS	20	30
17	YAM	35	80	NAD	20	40
18	K	60	80	CP	30	50
19	RSM	70	100	TH	40	60
20	NS	40	70	RS	20	40
21	RS	20	50	MBR	30	50
22	M	55	90	RA	20	40
23	SM	40	60	R	40	60
24	MF	70	90	PR	40	50
25	SA	40	50	SH	60	80
26	LI	60	90	P	20	40
27	MRA	55	80	BS	30	60
28	ZM	34	50	N	70	90
29	UA	45	70	FZ	40	50
30	ST	60	100	R	20	70
31	GN	80				

(Sumber: Hasil Penelitian di SMA Negeri 1 Simpang Kiri tahun 2015)

1. Hasil Tes Awal (*pree-test*) Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Adapun pengolahan data hasil tes awal pada kelas eksperimen dan kontrol dapat di lihat sebagai berikut:

a. Nilai *pree-test* Kelas Eksperimen

1. Menentukan Rentang

$$\begin{aligned}\text{Rentang (R)} &= \text{Data Tersebesar} - \text{Data Terkecil} \\ &= 80 - 20 \\ &= 60\end{aligned}$$

2. Menentukan banyak kelas interval:

$$\begin{aligned}\text{Banyak Kelas (k)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 31 \\ &= 1 + 3,3 (1,48) \\ &= 1 + 4,91 \\ &= 5,91 \text{ (diambil } k = 6)\end{aligned}$$

3. Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned}\text{Panjang kelas interval (p)} &= \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} \\ &= \frac{60}{6} \\ &= 10 \text{ (diambil } p = 10)\end{aligned}$$

Tabel 4.8 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *pree-test* Kelas Eksperimen
(Kelas XI IPA₂) SMA Negeri 1 Simpang Kiri

Nilai Tes	f_i	x_i	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
20 – 30	5	25	625	125	15625
31 – 40	10	35,5	1260,25	355	126025
41 – 50	3	45,5	2070,25	136,5	18632,25
51 – 60	7	55,5	3080,25	388,5	150932,25
61 – 70	3	65,5	4290,25	196,5	38612,25
71 – 80	3	75,5	5700,25	226,5	51302,25
Σ	31			1428	401129

(Sumber: Hasil pengolahan data *pree-test* siswa kelas eksperimen tahun 2015)

Dari data di atas, diperoleh rata-rata dan standar deviasi sebagai berikut:

$$\bar{x}_1 = \frac{\Sigma f_i x_i}{\Sigma f_i} = \frac{1428}{31} = 46,06$$

$$s_1^2 = \frac{n \Sigma f_i x_i^2 - (\Sigma f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{(31)(401129) - (1428)^2}{(31)(31-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{12434999 - 2039184}{930}$$

$$s_1^2 = 11178,29$$

$$S = \sqrt{11178,29}$$

$$S = 105,72$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut untuk data tes awal diperoleh nilai rata-rata ($\bar{x} = 46,06$), standar deviasi ($S_1^2 = 11178,29$) dan simpangan baku ($S_1 = 105,72$).

b. Nilai *pree-test* Kelas Kontrol

1. Menentukan Rentang :

$$\begin{aligned}\text{Rentang (R)} &= \text{Data Tersebesar} - \text{Data Terkecil} \\ &= 80 - 10 \\ &= 90\end{aligned}$$

2. Menentukan banyak kelas interval:

$$\begin{aligned}\text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 30 \\ &= 1 + 3,3 (1,47) \\ &= 1 + 4,85 \\ &= 5,85 \text{ (diambil } k = 6)\end{aligned}$$

3. Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned}\text{Panjang kelas interval (P)} &= \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} \\ &= \frac{90}{6} \\ &= 15 \text{ (diambil } P = 15)\end{aligned}$$

Tabel 4.9 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *pree-test* Kelas Kontrol
(Kelas XI IPA₃) SMA Negeri I Simpang Kiri

Nilai Tes	f_i	x_i	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
10 – 25	13	17,5	306,25	227,5	51756,25
26 – 41	8	33,5	1122,25	268	71824
42 – 57	3	49,5	2450,25	148,5	22052,25
58 – 73	5	65,5	4290,25	327,5	107256,25
74 – 89	1	81,5	6642,25	81,5	6642,25
Σ	30			1053	259531

(Sumber: Hasil pengolahan data *pree-test* siswa kelas kontrol tahun 2015)

Dari data tersebut, diperoleh rata-rata dan standar deviasi sebagai berikut:

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{1053}{30} = 35,1$$

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

$$s_1^2 = \frac{(30)(259531) - (1053)^2}{(30)(30-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{7785930 - 1108809}{870}$$

$$s_1^2 = 7674,85$$

$$S = \sqrt{7674,85}$$

$$S = 87,60$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas untuk data tes awal diperoleh nilai rata-rata ($\bar{x} = 35,1$), standar deviasi ($S_1^2 = 7674,85$) dan simpangan baku ($S_1 = 87,60$).

Dari penilaian hasil tes awal (*pree-test*) siswa diatas dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata tes awal siswa pada kelas eksperimen (XI IPA 2) adalah 46,06; $s = 105,72$ dan kelas kontrol (XI IPA 3) adalah 35,1; $s = 87,60$. Nilai tersebut menunjukkan bahwa terdapat sedikit perbedaan nilai yang dicapai antara siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol, meskipun kedua kelas tersebut diberikan bentuk soal yang sama. Selanjutnya akan dilakukan uji homogenitas pada data tes awal tersebut.

c. Uji Homogenitas

Uji homogenitas berguna untuk mengetahui apakah sampel penelitian ini berasal dari populasi yang sama atau tidak, sehingga generalisasi dari hasil penelitian ini nantinya berlaku pula bagi populasi. Hipotesis yang akan diuji pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Untuk menghitung tingkat homogenitas kedua kelas, maka terlebih dahulu harus dihitung varians dari masing-masing kelas. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai varians, dimana varians untuk kelas eksperimen adalah 46,06 sedangkan nilai varians untuk kelas kontrol adalah 35,1. Maka nilai varians dari kedua kelas dimasukkan kedalam rumus F_{hitung} berikut ini:

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

$$F = \frac{11178,29}{7674,85}$$

$$F = 1,45$$

Taraf signifikansi (α) = 0,05

Berdasarkan data yang diperoleh harga $F_{hitung} = 1,45$ kemudian harga F_{hitung} dibandingkan dengan harga F_{tabel} dengan rumus:

$$F_{tabel} = F_{1/2\alpha}(dk \text{ varians terbesar} - 1, dk \text{ varians terkecil} - 1)$$

$$F_{tabel} = F_{0,05}(31-1, 30-1)$$

$$= F_{0,05}(30,29)$$

$$= 1,85$$

Berdasarkan data yang diperoleh harga F_{hitung} adalah 1,45 dan harga F_{tabel} adalah 1,85 dengan dk pembilang = $n-1 = 30$ dan dk penyebut = $n-1 = 29$.

Dengan demikian harga $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ atau $1,45 \leq 1,85$ sehingga dapat dikatakan bahwa terdapat kesamaan varians terhadap kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Maka dapat disimpulkan bahwa data tes awal (*pree-test*) kedua kelas adalah homogen.

3. Hasil Tes Akhir (*post-test*) Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Adapaun pengolahan data hasil tes akhir pada kelas eksperimen dan kontrol dapat di lihat sebagai berikut:

a. Nilai *Post-test* Kelas Eksperimen

1. Menentukan Rentang :

$$\begin{aligned}\text{Rentang (R)} &= \text{Data Tersebesar} - \text{Data Terkecil} \\ &= 100 - 50 \\ &= 50\end{aligned}$$

2. Menentukan banyak kelas interval:

$$\begin{aligned}\text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 31 \\ &= 1 + 3,3 (1,49) \\ &= 1 + 4,91 \\ &= 5,91 \text{ (diambil } k = 6)\end{aligned}$$

3. Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned}\text{Panjang kelas interval (P)} &= \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} \\ &= \frac{50}{6} \\ &= 8,33 \text{ (diambil } P = 9)\end{aligned}$$

Tabel 4.10 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *post-test* Kelas Eksperimen
(Kelas XI IPA₂) SMA Negeri I Simpang Kiri

Nilai Tes	f_i	x_i	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
50 – 58	4	54	2916	216	15625
59 – 67	6	63	3969	378	126025
68 – 76	5	144	20736	720	18632,25
77 – 85	6	81	6561	486	150932,25
86 – 94	5	90	8100	450	38612,25
95 – 103	5	99	9801	495	51302,25
Σ	31			2745	401129

(Sumber: Hasil pengolahan data post-test siswa kelas eksperimen tahun 2015)

Dari data diatas, diperoleh rata-rata dan standar deviasi sebagai berikut:

$$\bar{x}_1 = \frac{\Sigma f_i x_i}{\Sigma f_i} = \frac{2745}{31} = 88,54$$

$$s_1^2 = \frac{n \Sigma f_i x_i^2 - (\Sigma f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{(31)(1391661) - (2745)^2}{(31)(31-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{43141491 - 7535025}{930}$$

$$s_1^2 = 38286,52$$

$$S = \sqrt{38286,52}$$

$$S = 195,66$$

b. Nilai *Post-test* Kelas Kontrol

1. Menentukan Rentang :

$$\begin{aligned}\text{Rentang (R)} &= \text{Data Tersebesar} - \text{Data Terkecil} \\ &= 90 - 40 \\ &= 50\end{aligned}$$

2. Menentukan banyak kelas interval:

$$\begin{aligned}\text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 30 \\ &= 1 + 3,3 (1,47) \\ &= 1 + 4,85 \\ &= 5,85 \text{ (diambil } k = 6 \text{)}\end{aligned}$$

3. Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned}\text{Panjang kelas interval (P)} &= \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} \\ &= \frac{50}{6} \\ &= 8,33 \text{ (diambil } P = 9 \text{)}\end{aligned}$$

Tabel 4.11 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *post-test* Kelas Kontrol
(Kelas XI IPA₃) SMA Negeri I Simpang Kiri

Nilai Tes	f_i	x_i	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
40 – 48	4	44	1936	176	30976
49 – 57	5	53	2809	265	70225
58 – 66	6	62	3844	372	138384
67 – 75	8	71	5041	568	322624
76 – 84	4	80	6400	320	102400
85 – 93	3	89	7921	267	71289
Σ	30			1968	735898

(Sumber: Hasil pengolahan data post-test siswa kelas kontrol tahun 2015)

Dari data tersebut, diperoleh rata-rata dan standar deviasi sebagai berikut:

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{1968}{30} = 65,6$$

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

$$s_1^2 = \frac{(30)(735898) - (1968)^2}{(30)(30-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{22076940 - 3873024}{870}$$

$$s_1^2 = 20924$$

$$S = \sqrt{20924}$$

$$S = 144,65$$

Hasil perolehan nilai tes akhir menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai yang dicapai antara siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol, meskipun kedua kelas tersebut diberikan soal yang sama. Dimana jumlah nilai rata-rata siswa kelas eksperimen dengan menggunakan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) adalah 88,2 sedangkan jumlah nilai rata-rata siswa kelas kontrol tanpa menggunakan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) adalah 65,6. Jadi, dapat disimpulkan bahwa tingkat hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) lebih efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa terhadap keterampilan proses sains yang dimiliki oleh siswa.

Sebelum dilakukan analisa data dengan menggunakan rumus uji-t, maka terlebih dahulu data dari masing-masing harus memenuhi syarat-syarat normalitas.

c. Uji Normalitas

Uji normalitas diperlukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari masing-masing model pembelajaran ini berdistribusi normal atau tidak. Bila data berdistribusi normal maka data ini dapat diolah dengan menggunakan statistik uji-t. Pengujian dilakukan dengan menggunakan χ^2 (*chi-kuadrat*) untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dalam penelitian ini berdistribusi normal atau tidak. Hipotesis untuk uji normalitas yang akan digunakan adalah:

$H_a : O_i < E_i$ (data berdistribusi normal)

$H_o : O_i > E_i$ (data tidak berdistribusi normal)

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

Tabel 4.12 Uji normalitas *Post-test* Siswa Kelas Eksperimen (Kelas XI IPA₂)

Nilai Tes	Batas Kelas (x)	Z-score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Pengamatan (O _i)	Frekuensi Diharapkan (E _i)
	49,5	-0,11	-0,0438			
50 – 58				-0,0239	4	-0,7409
	58,5	-0,05	-0,0199			
59 – 67				-0,0159	6	-0,4929
	67,5	0,01	0,0040			
68 – 76				0,0257	5	0,7967
	76,5	0,07	0,0297			
77 – 85				0,022	6	0,682
	85,5	0,13	0,0517			
86 – 94				0,0236	5	0,7316
	94,5	0,19	0,0753			
95–103				0,0273	5	0,8463
	103,5	0,26	0,1026			

(Sumber: Hasil Pengolahan Data Tes Akhir Kelas Eksperimen tahun 2015)

Maka nilai *chi-kuadrat* hitung adalah sebagai berikut:

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

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \frac{(4 - (-0,7409))^2}{-0,7409} + \frac{(6 - (-0,4929))^2}{-0,4929} + \frac{(5 - 0,7967)^2}{0,7967} \\ &\quad + \frac{(6 - 0,682)^2}{0,682} + \frac{(5 - 0,7316)^2}{0,7316} \\ &\quad + \frac{(5 - 0,8463)^2}{0,8463} \end{aligned}$$

$$\chi^2 = -14,33 + -61,51 + 22,16 + 41,46 + 24,15 + 20,38$$

$$\chi^2 = -183,99$$

Hasil perhitungan χ^2 hitung adalah -183,99. Pengujian dilakukan pada taraf signifikan 5% atau ($\alpha = 0,05$) dan $dk = (k - 3)$, dari daftar distribusi frekuensi data kelompok dapat dilihat bahwa banyak kelas ($k = 6$), sehingga nilai dk untuk distribusi *chi-kuadrat* adalah ($dk = 6 - 3 = 3$), maka dari tabel distribusi $\chi^2_{0,95(3)}$ diperoleh 7,81. Karena $-183,99 < 7,81$ atau $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data tes akhir siswa kelas eksperimen (Kelas XI IPA₂) SMAN 1 Simpang Kiri berdistribusi normal.

Tabel 4.13 Uji normalitas *Post-test* Siswa Kelas Kontrol (Kelas XI IPA₃)

Nilai Tes	Batas Kelas (x)	Z-score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Pengamatan (O _i)	Frekuensi Diharapkan (E _i)
	39,5	-0,18	-0,0714			
40 – 48				-0,0276	4	-0,828
	48,5	-0,11	-0,0438			
49 – 57				-0,0239	5	-0,717
	57,5	-0,05	-0,0199			
58 – 66				-0,008	6	-0,24
	66,5	0,07	0,0279			
67 – 75				0,004	8	0,12
	75,5	0,06	0,0239			
76 – 84				-0,0278	4	-0,834
	84,5	0,13	0,0517			
85 – 93				-0,0236	3	-0,708
	93,5	0,19	0,0753			

(Sumber: Hasil Pengolahan Data Tes Akhir Kelas Kontrol tahun 2015)

Maka nilai *chi-kuadrat* hitung adalah sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(4 - (-0,828))^2}{-0,828} + \frac{(5 - (-0,717))^2}{-0,717} + \frac{(6 - (-0,24))^2}{-0,24}$$

$$+ \frac{(8 - 0,12)^2}{0,12} + \frac{(5 - (-0,834))^2}{-0,834}$$

$$+ \frac{(3 - (-0,708))^2}{-0,708}$$

$$\chi^2 = -12,15 + -25,58 + -138,24 + 517,45 + -20,81 + -7,41$$

$$\chi^2 = -313,26$$

Hasil perhitungan χ^2 hitung adalah -313,26. Pengujian dilakukan pada taraf signifikan 5% atau ($\alpha = 0,05$) dan $dk = (k - 3)$, dari daftar distribusi frekuensi data kelompok dapat dilihat bahwa banyak kelas ($k = 6$), sehingga nilai dk untuk distribusi *chi-kuadrat* adalah ($dk = 6 - 3 = 3$), maka dari tabel distribusi $\chi^2_{0,95(3)}$ diperoleh 7,81. Karena $-313,26 < 7,81$ atau $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data tes akhir siswa kelas kontrol (Kelas XI IPA₃) SMAN 1 Simpang Kiri berdistribusi normal.

3. Pengujian Hipotesis

Selanjutnya untuk menguji perbedaan signifikan terhadap hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka digunakan uji t, di mana hasil belajar yang diperoleh dari kelas eksperimen akan dibandingkan dengan

hasil belajar yang diperoleh dari kelas kontrol. Adapun langkah-langkah penyelesaian uji t ini adalah sebagai berikut.

Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh data tes akhir untuk kelas eksperimen $\bar{x}_1 = 88,54$ dan $s_1^2 = 38286,52$ dan untuk kelas kontrol $\bar{x}_1 = 65,6$ dan $s_1^2 = 20924$. Kemudian setelah memperoleh data yang lengkap, lalu dilakukan pengujian terhadap nilai t_{hitung} sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan.

Hipotesis pada penelitian ini, diuji dengan uji pihak kanan dan menggunakan statistik uji-t pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Kriteria yang berlaku menurut Sudjana adalah Tolak hipotesis H_a jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, dan sebaliknya $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_o diterima dalam hal lainnya.¹

Untuk menguji pada hipotesis penelitian ini, maka digunakan data tes akhir siswa dengan menggunakan perhitungan nilai rata-rata dan nilai standar deviasi data tes akhir dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebelum mencari standar deviasi gabungan dari standar deviasi kelas eksperimen dan kelas kontrol, rumus yang digunakan untuk menguji hipotesis ini adalah sebagai berikut:

Standar deviasi (s) gabungan dari kedua kelas dengan rumus :

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$S^2 = \frac{(31 - 1)38286,52 + (30 - 1)20924}{31 + 30 - 2}$$

$$S^2 = \frac{1148595,6 + 606796}{59}$$

$$S^2 = \frac{1755391,6}{59}$$

¹ Sudjana, *Metode Statistika*....., hlm. 231.

$$S^2 = 29752,4$$

$$S = \sqrt{29752,4}$$

$$S = 172,48$$

maka nilai t diperoleh:

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

$$t = \frac{88,54 - 65,6}{172,48 \sqrt{\frac{1}{31} + \frac{1}{30}}}$$

$$t = \frac{22,94}{172,48 \sqrt{0,03 + 0,03}}$$

$$t = \frac{22,94}{(172,48)(0,06)}$$

$$t = \frac{22,94}{10,34}$$

$$t = 2,21$$

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis dengan menggunakan uji-t pada taraf kepercayaan 0,95 dan derajat kebebasan $df = 48$ diperoleh $t_{\text{tabel}} t_{0,95(48)} = 2,175$ dan $t_{\text{hitung}} = 1,708$. Maka $t_{\text{hitung}} \geq t_{\text{tabel}}$ atau $2,21 \geq 1,708$. Dengan kata lain H_0 ditolak dan H_a diterima. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa di kelas eksperimen dengan menggunakan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap keterampilan proses sains pada materi termokimia dibandingkan dengan siswa di kelas kontrol yang tidak menggunakan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap keterampilan proses sains.

B. Pembahasan Hasil Penelitian

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

1. Aktivitas Siswa Dalam Pengaruh Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) Terhadap Keterampilan Proses Sains.

Didalam peroses belajar-mengajar siswa merupakan subjek pembelajaran, bukan objek pembelajaran. Oleh sebab itu, siswalah yang lebih banyak berperan aktif dalam pembelajaran dari pada guru dalam hal ini, guru lebih menjadi fasilitator, guru membimbing siswa dimana ia diperlukan.

Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) memiliki beberapa tujuan diantaranya ialah memberikan kesempatan kepada siswa untuk membandingkan dan mengkontraskan sains dan teknologi serta menghargai bagaimana sains dan teknologi memberikan kontribusi pada pengetahuan dari pengaruh baru dan memberikan contoh-contoh dari masa lalu dan sekarang mengenai perubahan-perubahan yang sangat besar dalam bidang sains dan teknologi yang dibawa masyarakat.

Dari kegiatan pembelajaran kimia pada materi termokimia di kelas eksperimen dengan menggunakan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap keterampilan proses sains, keaktifan dan keterampilan siswa dalam sains lebih efektif dan kegiatan pembelajarannya juga berjalan efektif sesuai dengan yang diharapkan. Sebagian besar siswa merasa termotivasi dalam belajar dengan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) dan memberikan dampak positif bagi siswa, siswa lebih semangat dalam belajar dan suasana belajar yang menyenangkan.

Hal ini dapat dilihat dari persentase yang diperoleh pada aktivitas siswa kelas eksperimen selama proses pembelajaran, dimana persentase rata-rata 87,5%, sedangkan pada kelas kontrol persentase rata-ratanya adalah 60%. Ini sesuai dengan kriteria siswa, dimana $76 < \% \leq 100\%$ = sangat tinggi sedangkan $51 < \% \leq 76$ = tinggi. Karena siswa lebih memahami pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) dari pada pembelajaran konvensional.

Berdasarkan dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa siswa lebih aktif dalam belajar dan akan lebih cepat memahami pelajaran yang diajarkan dengan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran Konvensional

2. Repon Siswa dalam Belajar

Berdasarkan hasil analisis respon siswa terhadap pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) diperoleh bahwa sebagian besar siswa memberi dampak positif terhadap pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM). Setiap siswa mempunyai kemampuan dan keinginan yang berbeda-beda, kemampuan dan keberhasilan siswa dalam belajar sangat besar pengaruhnya oleh respon mereka terhadap model pembelajaran yang diterapkan oleh guru.

Berdasarkan angket yang dibagikan kepada siswa terhadap penerapan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) pada materi termokimia, dapat diketahui bahwa sekitar 78,3% siswa memberi respon positif terhadap pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) dan 7,3% siswa memberi respon negatif terhadap pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM). Hal ini menunjukkan bahwa sangat banyak siswa yang tertarik belajar dengan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM). Ini sesuai dengan kriteria respon siswa, dimana 91% - 100% = sangat tertarik.

Bila dilihat dari hasil penelitian yang diperoleh Dewi Nur bahwa hasil angket respon siswa terhadap pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) menunjukkan respon positif yaitu dengan perolehan persentasenya 76,3% berdasarkan kriteria rata-rata ini tergolong tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa siswa menyukai pembelajaran yang telah diterapkan.²

Kesimpulan dari penjelasan di atas menyatakan bahwa sebagian besar siswa memberi respon positif terhadap pelajaran kimia yang diajarkan dengan menggunakan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM). Hal ini menunjukkan bahwa siswa sangat tertarik dengan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM).

² Dewi Nur Widayanti. Universitas Muhammadiyah Sumatra Barat. *Pengaruh Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) Pada Proses Pembelajaran IPA Biologi Materi Ekosistem Terhadap Penguasaan Konsep dan Sikap Positif Siswa Kelas VII SMPN 5 Solok*. Diakses pada tanggal 28 November 2015 dari situs: <http://jurnal.umsb.ac.id/wp-content/uploads/2014/04/JURNAL-Rini Riska.pdf>

3. Hasil Belajar Siswa

Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) suatu konsepsi yang membantu guru memberikan atau menanamkan suatu konsep sains dan teknologi yang ada di sekitar masyarakat atau lingkungan dalam pelajaran, dan mendorong siswa untuk melatih kemampuan intelektualnya serta memperkuat daya ingat siswa dalam belajar.

Berdasarkan data yang telah terkumpul dari hasil analisis data terhadap hasil tes siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, ternyata terjadi perbedaan hasil belajar. Perbedaan tersebut didapat dari jumlah nilai rata-rata kelas eksperimen $\bar{x}_1 = 88,54$ dan nilai rata-rata kelas kontrol $\bar{x}_2 = 65,6$

Dari hasil penelitian yang menunjukkan bahwa pelajaran pada materi termokimia menggunakan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) sudah berjalan sangat baik. Hal ini sesuai dengan pengujian data yang menunjukkan bahwa $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ atau $2,21 \geq 1,708$. Dengan demikian, sesuai kriteria pengujian maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Ketuntasan hasil belajar siswa juga dapat dilihat nilai prestasinya sudah baik, observasi siswa yang digunakan sudah efektif dan respon siswa yang sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa hasil belajar siswa yang diajarkan dengan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap keterampilan proses sains lebih baik daripada hasil belajar siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional pada materi termokimia di kelas XI IPA SMA Negeri 1 Simpang Kiri.

Bila dilihat hasil penelitian yang dilakukan oleh Ita Pahitah di SMA Negeri 4 Jakarta, diperoleh nilai rata-rata pada kelas kontrol dan eksperimen

masing-masing 14,3 dan 12,5. Dari uji hipotesis dengan taraf signifikan 0,05 diperoleh $t_{hitung} = 2,49$ dan $t_{tabel (0,975)(52)} = 2,00$ dengan kriteria penerimaan H_0 adalah jika $-t(1-0.5 \alpha) < t < t(1-0.5 \alpha)$ dan terima H_1 dalam hal lain, berdasarkan hasil uji hipotesis diperoleh bahwa harga t_{hitung} tidak berada di dalam daerah penerimaan H_0 sehingga H_1 diterima pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Hasil penelitian dan analisis data baik dari hasil *posttest* maupun uji statistik disimpulkan bahwa ada perbedaan rata-rata hasil belajar fisika siswa yang mengikuti pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional pada kelas X SMA Negeri 4 Jakarta.³

Berdasarkan penjelasan di atas dan dari hasil data yang telah dianalisis dapat disimpulkan bahwa pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) tidak hanya efektif digunakan pada pelajaran kimia, melainkan juga pelajaran lain seperti fisika. Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) membawa pengaruh yang positif terhadap hasil belajarnya dari pada hasil belajar yang menggunakan model pembelajaran Konvensional.

³ Ita Pahitah SMA Negeri 4 Jakarta "Pengaruh Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Usaha dan Energi. Jurnal Pendidikan Fisika, Vol. 2, No. 2, April 2008, hlm. 45-46.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Aktivitas siswa terhadap pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap keterampilan proses sains pada materi termokimia di kelas eksperimen pada pengamat I diperoleh persentase sebanyak 87,5%, sedangkan siswa yang belajar dengan pembelajaran konvensional pada pengamat II memperoleh 60%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aktivitas siswa dalam belajar lebih efektif pada pengaruh pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap keterampilan proses sains, dibandingkan dengan aktivitas siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional.
2. Respon siswa terhadap pengaruh pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap keterampilan proses sains pada materi termokimia diperoleh nilai rata-rata yang menjawab “Sangat setuju” sebanyak 78,3%, yang menjawab “Setuju” nilai rata-ratanya diperoleh sebanyak 12%, yang menjawab “Tidak setuju” nilai rata-ratanya diperoleh sebanyak 2,7% dan yang menjawab “Sangat tidak setuju” sebanyak 7,3%. Dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa siswa memberi respon positif terhadap pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap keterampilan proses sains yang diterapkan pada materi termokimia.

3. Adanya peningkatan hasil belajar siswa kelas XI yang diajarkan dengan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap keterampilan proses sains pada materi termokimia dengan hasil belajar siswa yang belajar dengan pembelajaran Konvensional. Hal ini terbukti dari taraf signifikan 0,05, bahwa $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ atau $2,21 \geq 1,708$. Dengan demikian, sesuai kriteria pengujian maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

B. Saran-Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah disimpulkan di atas, dalam upaya untuk meningkatkan mutu pendidikan perlu dikemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Diharapkan pada guru-guru khususnya guru kimia, agar bisa menerapkan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap keterampilan proses sains dalam proses pembelajaran, karena dengan adanya pengaruh pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap keterampilan proses sains, siswa tidak akan merasa bosan, lebih termotivasi dan lebih aktif dalam belajar, dan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap keterampilan proses sains ini terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa.
2. Diharapkan guru dalam mengajar perlu menjadikan siswa sebagai jiwa dengan potensi yang lebih, sehingga guru cukup sebagai fasilitator agar siswa dapat mengembangkan kemampuannya dengan sebaik-baiknya.

3. Diharapkan dalam proses belajar mengajar bahan ajar tidak disajikan dalam bentuk akhir, dalam arti penyampaian materi guru sebaiknya menyampaikan garis-garis besarnya saja, dengan begitu siswa akan lebih terampil, aktif dalam menghimpun informasi, membandingkan, mengkatagorikan, menganalisis, mengorganisasikan serta menarik kesimpulan dari bahan pembelajaran tersebut. Sehingga siswa akan lebih aktif dalam belajar dan prestasi belajar akan meningkat begitu pula dengan motivasi belajar siswa.
4. Diharapkan kepada pihak lain untuk melakukan penelitian yang sama pada materi yang berbeda sebagai bahan perbandingan dengan hasil penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Muhammad. 1995. *Penelitian Kependidikan, Prosedur dan Strategi*. Bandung: Angkasa.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bahri Djamarah, Syaiful. 2002. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bakar, Elif, dkk. Preservice Science Teachers Beliefs About Science Technology And Their Implication In Society. *Eurasia Jurnal of Mathematics, Science And Technology Education*, Volume 2, Number 3, Desember 2006.
- E. Yeager, Robert. 2000. *Assesment Result With The Science/Technology/Society Approach*.
- Fajar, Arnie. 2004. *Portofolio Dalam Pembelajaran IPS*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- Fajar Partana, Crys dan Wiyarsi, Antuni. 2009. *Mari Belajar Kimia 2: Untuk SMA XI IPA*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Hakim, Thursan. 2002. *Belajar Secara Efektif*. Jakarta: Puspa Swara.
- Indrawati. 1999. *Keterampilan Proses Sains: Tinjauan Kritis dari Teori ke Praktis*. Bandung: Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- K. Prasetyo, Zhudan. 2006. *Kapita Selekta Pembelajaran Fisika*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Kalsum, Siti, dkk,. 2009. *Kimia SMA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Karli, Hilda dan Y. Margaretha, Sri. 2002. *Implementasi Kurikulum Beerbasis Kompetensi*. Bandung: Pranata Karya.

- Kasiram, Mohammad. 2008. *Metodologi Penelitian: Refleksi Pengembangan Pemahaman dan Penguasaan Metodologi Penelitian*. Malang: UIN Malang Press.
- Majid, Abdul. 2007. *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- Maronta Golib, La. Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat Dalam Pembelajaran Sains di Sekolah. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. Nomor 034. Tahun ke 8. Januari 2002.
- Ningrum, Epon. 2013. *Pengembangan Strategi Pembelajaran*. Bandung: Putra Setia.
- Nur, Muhammad dan Samani, Muchlis. 1996. *Teori Pembelajaran IPA dan Hakekat Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Nur Widayanti, Dewi. Universitas Muhammadiyah Sumatra Barat. *Pengaruh Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) Pada Proses Pembelajaran IPA Biologi Materi Ekosistem Terhadap Penguasaan Konsep dan Sikap Positif Siswa Kelas VII SMPN 5 Solok*. Diakses pada tanggal 28 November 2015 dari situs: <http://jurnal.umsb.ac.id/wp-content/uploads/2014/04/JURNAL-Rini Riska.pdf>.
- Pahithah, Ita. SMA Negeri 4 Jakarta. Pengaruh Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Usaha dan Energi. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol. 2, No. 2, April 2008.
- Poedjiadi, Anna. 2005. *Sains Teknologi Masyarakat: Model Pembelajaran Konstektual Bermuatan Nilai*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya Bekerjasama Dengan Program Pasca Sarjana UPI.

- Purwanto. 2008. *Upaya Mengembangkan Kecerdasan Majemuk (Multiple Intelligences) Peserta Didik SMK Melalui Penerapan Pendekatan STM Dalam Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta: Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta.
- R. W., Dahar. 1996. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Retnowati, Priscilla. 2008. *Seribu Pena Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Riyanto, Yatim. 2009. *Paradigma Baru Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada.
- Rusmansyah dan Irhasyuama, Yudha. Implementasi Pendekatan STM dalam Pembelajaran Kimia di SMUN Kota Banjarmasin, *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, No. 040 Tahun ke 9, Januari 2003.
- S. Sadiman, Arief. 2006. *Media Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sardiman. 2003. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Semiawan, Cony, dkk., 1992. *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana.
- Slameto. 2010. *Belajar Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudjiono, Anas. 2013. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Press.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsini, Maria. 2007. *Kimia dan Kecakapan Hidup*. Jakarta: Ganeca Exact.
- Sunarya, Yayan, dkk., 2009. *Mudah dan Aktif Belajar Kimia Untuk Kelas XI SMA/MA*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

- Suwardi. 2009. *Panduan Pembelajaran Kimia: Untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Syah, Muhibbin. 2003. *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT Raja Grafindo.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Wayan Sadia, I. 2000. *Pengembangan Buku Ajar IPA Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) Berwawasan Sains Teknologi Masyarakat*. Singaraja: Aneka Widya.