

**STUDI KOMPARASI PENDEKATAN STEM (*SCIENCE TECHNOLOGY
ENGINEERING AND MATHEMATICS*) DAN PENDEKATAN PAKEM
(PARTISIPATIF, AKTIF, KREATIF, EFEKTIF DAN
MENYENANGKAN) TERHADAP KEMAMPUAN SPASIAL PESERTA
DIDIK PADA MATERI BENTUK MOLEKUL**

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat sarjana S-1**



Diajukan oleh

Reni Shokhibah

13670025

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

kepada

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2020



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-758/Un.02/DST/PP.00.9/03/2020

Tugas Akhir dengan judul : Studi Komparasi Pendekatan STEM (Science Technology Engineering and Mathematics) dan Pendekatan PAKEM (Partisipatif, Aktif, Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan) terhadap Kemampuan Spasial Peserta Didik pada Materi Bentuk Molekul.

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : RENI SHOKHIBAH, S.Pd.
Nomor Induk Mahasiswa : 13670025
Telah diujikan pada : Rabu, 26 Februari 2020
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Karmanto, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 5ecc364b8c4ff



Penguji I
Khamidinal, S.Si., M.Si.
SIGNED

Valid ID: 5ecc61d13e211



Penguji II
Agus Kamaludin, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 5ecc2e536389e



Yogyakarta, 26 Februari 2020
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Dr. Murtono, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 5ef2e93ce73d5



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp : -

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudari:

Nama : Reni Shokhibah
NIM : 13670025
Judul Skripsi : Studi Komparasi Pendekatan STEM (*Science Technology Engineering Mathematics*) dan Pendekatan PAKEM (Partisipatif, Aktif, Kreatif, Efektif dan Menyenangkan) terhadap Kemampuan Spasial Peserta Didik pada Materi Bentuk Molekul

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Sains.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudari tersebut di atas dapat segera dimunafasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, Februari 2020
Pembimbing


Karmanto, S.Si., M.Sc.
NIP. 19820504 200912 1 005



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Skripsi Saudari Reni Shokhibah

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UTN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr.wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Reni Shokhibah
NIM : 13670025
Judul skripsi : Studi Komparasi Pendekatan STEM (Science Technology Engineering and Mathematics) dan Pendekatan PAKEM (Partisipatif, Aktif, Kreatif, Efektif Dan Menyenangkan) terhadap Kemampuan Spasial Peserta Didik pada Materi Bentuk Molekul

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Kimia.

Demikian yang dapat Kami sampaikan. Atas perhatiannya kami mengucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 3 Maret 2020
Konsultan I

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



Chamidinah, S.Si., M.Si
SIGNED

Valid ID: 5ee66d113e211



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Skripsi Saudari Reni Shokhibah

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr.wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudari:

Nama : Reni Shokhibah
NIM : 13670025
Judul skripsi : Studi Komparasi Pendekatan STEM (Science Technology Engineering and Mathematics) dan Pendekatan PAKEM (Partisipatif, Aktif, Kreatif, Efektif Dan Menyenangkan) terhadap Kemampuan Spasial Peserta Didik pada Materi Bentuk Molekul

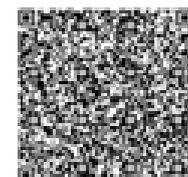
sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Kimia.

Demikian yang dapat Kami sampaikan. Atas perhatiannya kami mengucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 3 Maret 2020
Konsultansi II



Agus Kamaludin, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: See2c536389e

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Reni Shokhibah
NIM : 13670025
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Studi Komparasi Pendekatan STEM (*Science Technology Engineering and Mathematics*) dan Pendekatan PAKEM (Partisipatif, Aktif, Kreatif, Efektif dan Menyenangkan) terhadap Kemampuan Spasial Peserta Didik pada Materi Bentuk Molekul” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 20 Februari 2020

Penulis



Reni Shokhibah

NIM. 13670025

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN MOTTO

Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya.
(Q.S. Al-Baqarah: 286)

Jangan pernah berhenti, kerjakan setiap hari walau hanya satu ayat

(kalimat)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Ibu, Ayah, Suami, Kakak dan keluarga tercinta

serta

Program Studi Pendidikan Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT, Tuhan semesta alam yang tidak pernah lelah memberikan rahmat dan rahim-Nya kepada setiap makhluk, sehingga Skripsi dengan judul “Studi Komparasi Pendekatan STEM (*Science Technology Engineering and Mathematics*) dan Pendekatan PAKEM (Partisipatif, Aktif, Kreatif, Efektif dan Menyenangkan) terhadap Kemampuan Spasial Peserta Didik pada Materi Bentuk Molekul” dapat terselesaikan. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW yang telah membawa umatnya kepada dunia yang penuh berkah.

Tidak lupa pula penyusun ucapkan terima kasih kepada para pihak yang telah membantu secara moril maupun materiil untuk terselesainya skripsi ini. Tanpa bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak, mustahil skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, diucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Murtono, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberi izin penulis menulis skripsi ini.
2. Karmanto, M.Sc, selaku Ketua Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, selaku Dosen Penasehat Akademik dan Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingannya selama studi dan kesempatan dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Asih Widi Wisudawati, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing pertama yang telah memberikan waktu dan kesempatan serta bimbingan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Endaruji Sedyadi, S.Si., M.Sc. dan Agus Kamaludin, M.Pd. selaku validator yang telah membantu serta memberikan masukan untuk mendapatkan instrumen yang baik.
5. Dwi Yulianti Mulyaningsih, S.Pd., M.M. selaku Kepala Sekolah SMA N 1 Bawang yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.

6. Gunawan Tridiyanto, S.Pd. Kim. selaku guru mata pelajaran kimia yang telah berkenan memberikan waktunya bagi penulis sehingga terselesaikan penelitian dalam skripsi ini.
7. Peserta didik kelas XII MIPA 1 dan XII MIPA 2 SMA N 1 Bawang yang telah membantu dalam uji coba soal untuk mendapatkan instrumen yang valid dan reliabel. Semoga kalian sukses dalam belajar hingga tercapai segala impiannya.
8. Peserta didik kelas X MIPA 3 dan X MIPA 4 SMA N 1 Bawang yang telah berperan serta mengikuti proses pembelajaran selama penelitian. Semoga kalian sukses dalam belajar.
9. Segenap dosen dan karyawan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
10. Orang tua tersayang, Ayah dan ibuku yang telah memberikan segenap kasih sayang, dukungan serta doa tiada henti sehingga aku bisa sampai pada titik ini.
11. Kakak-kakakku Susyono dan Evi Rusmiati serta segenap keluarga tercinta yang telah memberikan kasih sayang yang tak hingga, dukungan dan motivasi pada pendidikanku selama ini.
12. Suamiku tercinta Muhammad Ibnu Fajar beserta keluarga. Terima kasih untuk dukungan, motivasi dan kasih sayang serta semangat agar skripsi ini bisa terselesaikan.
13. Teman-teman Pendidikan Kimia 2013 yang telah menemani dari awal perkuliahan hingga akhir. Canda tawa kalian telah mewarnai masa-masa perkuliahan ini.
14. Sahabat-sahabatku Frekuensi, terimakasih atas kegilaan dan kenangan yang takkan terlupakan.
15. Sahabat-sahabatku FPC yaitu Sinta, Yusti, Farintis, Nisa, Purwanti, dan Titin terimakasih atas suka, duka, canda, tawa yang telah menemani sepanjang perjalanan menuntut ilmu selama ini.
16. Teman Pendidikan Kimia Eden Anisa dan Via Azizah yang berjuang bersama sampai akhir.

17. Keluarga Mahasiswa Banjarnegara (KEMBARA) UIN Sunan Kalijaga, Kembara 2013, terimakasih kalian telah menjadi keluargaku di kota tercinta ini. Suka duka, perjuangan dan telah kita lewati bersama.
18. Teman-teman KKN 89 Kelompok 007 Anu Kondusif Ulfa, Putri, Abi, Umi, Fata, Mas Ali, Icha, Mas Rizal, terima kasih atas kebersamaan yang begitu singkat dan bermakna.
19. Teman-teman PLP SMA N 1 Sewon Bantul Yogyakarta dan staff pengajar SMA N 1 Sewon yang telah memberikan bekal, pengalaman, dan pelajaran dalam dunia pendidikan.
20. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang mendukung dan membangun demi perbaikan dari skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap agar skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua. Amin ya rabbal'amin.

Yogyakarta, 20 februari 2020
Penulis

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
Reni Shokhibah
NIM. 13670025

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
NOTA DINAS KONSULTAN	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
HALAMAN MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
INTISARI	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Pembatasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian	9
F. Manfaat Penelitian	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
A. Kajian Pustaka	11
1. STEM (<i>Science Technology Engineering and Mathematics</i>).....	11
2. Pendekatan PAKEM.....	18
3. Kemampuan Spasial.....	28
4. Geometri Molekul.....	31
B. Penelitian yang Relevan	47
C. Kerangka Berfikir	48
D. Hipotesis Penelitian.....	51
BAB III METODE PENELITIAN	52
A. Jenis dan Desain Penelitian	52
B. Tempat dan Waktu Penelitian	53
C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel	53
1. Populasi	53
2. Sampel	54
3. Teknik Pengambilan Sampel	54
D. Definisi Operasional	55
1. Variabel Bebas (<i>Independent Variable</i>)	55
2. Variabel Terikat (<i>Dependent Variable</i>)	55
3. Jenis Penelitian	56

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	56
1. Teknik Pengumpulan Data	56
2. Instrumen Penelitian	57
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	62
G. Teknik Analisis Data	66
1. Analisis Data Hasil Kemampuan Spasial.....	66
2. Analisis Deskriptif Angket Tanggapan Peserta Didik	68
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	71
A. Deskripsi Penelitian	71
B. Analisis Komparasi Proses Pembelajaran dengan Pendekatan STEM dan Pendekatan PAKEM	74
C. Analisis Komparasi Hasil Belajar Berupa Kemampuan Spasial dengan Pendekatan STEM dan Pendekatan PAKEM	82
BAB V PENUTUP	86
A. Kesimpulan	86
B. Keterbatasan Penelitian	86
C. Implikasi	87
D. Saran.	87
DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN	91



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pembelajaran Berbasis Pendekatan STEM.....	15
Tabel 2.2 Susunan Pasangan Elektron di Sekitar Atom Pusat (A) dalam Suatu Molekul dan Geometri Beberapa Molekul dan Ion Sederhana yang Atom Pusatnya Tidak Memiliki Pasangan Elektron Bebas	34
Tabel 2.3 Geometri Molekul dan Ion Sederhana yang Atom Pusatnya Memiliki Satu atau Lebih Pasangan Elektron.....	45
Tabel 3.1 <i>Only Posttest Control Group Design</i>	52
Tabel 3.2 Indikator Soal Tes Kemampuan Spasial Peserta Didik	58
Tabel 3.3 Kisi-kisi Angket Tanggapan Peserta Didik	60
Tabel 3.4 Klasifikasi Harga r	63
Tabel 3.5 Kategori Tingkat Kesukaran	64
Tabel 3.6 Harga Reliabilitas	65
Tabel 4.1 Waktu Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	72
Tabel 4.2 Hasil Analisis Angket Tanggapan Peserta Didik	76
Tabel 4.3 Hasil Tes Kemampuan Spasial Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol ..	82
Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas Tes Kemampuan Spasial Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	83
Tabel 4.5 Hasil Uji Homogenitas Tes Kemampuan Spasial Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	84
Tabel 4.6 Hasil Uji t Tes Kemampuan Spasial Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	84

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perubahan yang Diharapkan dalam PAKEM	27
Gambar 2.2 Struktur Lewis Berilium Klorida	34
Gambar 2.3 Model Bola-Tongkat Berilium Klorida	35
Gambar 2.4 Struktur Lewis Boron Trifluorida	35
Gambar 2.5 Bentuk Segitiga Datar Boron Trifluorida	36
Gambar 2.6 Struktur Lewis Metana	36
Gambar 2.7 Sudut Ikatan pada Metana	37
Gambar 2.8 Struktur Lewis Fosfor Pentaklorida	37
Gambar 2.9 Bentuk Segitiga Bipiramida Fosfor Pentaklorida	37
Gambar 2.10 Struktur Lewis Belerang Heksafluorida	38
Gambar 2.11 Sudut Ikatan Belerang Heksafluorida	39
Gambar 2.12 Struktur Lewis Belerang Dioksida	41
Gambar 2.13 Bentuk V dari Belerang Dioksida	41
Gambar 2.14 Molekul Amonia	42
Gambar 2.15 Bentuk Piramida Segitiga dari Amonia	43
Gambar 2.16 Struktur Lewis Molekul Air	43
Gambar 2.17 Geometri Molekul Air	44
Gambar 2.18 Struktur Lewis Belerang Tetrafluorida	44
Gambar 2.19 Geometri Molekul Belerang Tetrafluorida	44
Gambar 3.1 Alur Penelitian <i>Quasi Eksperiment</i> SMA N 1 Bawang	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Silabus	91
Lampiran 2	RPP Kelas Kontrol	99
Lampiran 3	RPP Kelas Eksperimen	110
Lampiran 4	Lembar Kerja Peserta Didik	123
Lampiran 5	Kisi-kisi Soal Uji Coba	126
Lampiran 6	Soal Uji Coba	129
Lampiran 7	Kunci Jawaban Soal Uji Coba	134
Lampiran 8	Rekap Analisis Butir Soal Uji Coba	144
Lampiran 9	Kisi-kisi Soal Tes Kemampuan Spasial	145
Lampiran 10	Soal Tes Kemampuan Spasial	148
Lampiran 11	Jawaban Soal Tes Kemampuan Spasial	153
Lampiran 12	Pedoman Penilaian Tes Kemampuan Spasial	160
Lampiran 13	Hasil Tes Kemampuan Spasial	164
Lampiran 14	Hasil Analisis Data Tes Kemampuan Spasial	166
Lampiran 15	Kisi-kisi Angket Tanggapan Peserta Didik	168
Lampiran 16	Lembar Angket Tanggapan Peserta Didik	171
Lampiran 17	Hasil Analisis Angket Tanggapan Peserta Didik	173
Lampiran 18	Surat Penelitian	176
Lampiran 19	Foto-Foto Penelitian Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	182



INTISARI

STUDI KOMPARASI PENDEKATAN STEM (*SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING AND MATHEMATICS*) DAN PENDEKATAN PAKEM (PARTISIPATIF, AKTIF, KREATIF, EFEKTIF DAN MENYENANGKAN) TERHADAP KEMAMPUAN SPASIAL PESERTA DIDIK PADA MATERI BENTUK MOLEKUL

Oleh:

Reni Shokhibah
NIM 13670025

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuasi eksperimen yang bertujuan untuk menganalisis aspek keterlaksanaan proses pembelajaran pada materi bentuk molekul dengan menggunakan pendekatan STEM dan pendekatan PAKEM, dan menganalisis hasil belajar berupa kemampuan spasial peserta didik berdasarkan indikator hubungan gambar, orientasi gambar, visualisasi gambar, dan representasi spasial pada materi bentuk molekul dengan menggunakan pendekatan STEM dan pendekatan PAKEM. Analisis aspek keterlaksanaan proses pembelajaran pada materi bentuk molekul dengan menggunakan pendekatan STEM dan pendekatan PAKEM dilakukan dengan metode *self assessment* dan observasi. Instrumen yang digunakan berupa angket tanggapan peserta didik dan lembar observasi keterlaksanaan. Metode ini digunakan untuk menganalisis indikator-indikator ketercapaian proses pembelajaran dengan pendekatan STEM dan pendekatan PAKEM. Sedangkan untuk analisis hasil belajar berupa kemampuan spasial peserta didik pada materi bentuk molekul dilakukan dengan metode tes. Instrumen yang digunakan berupa soal tes kemampuan spasial. Analisis menggunakan uji statistika parametrik uji t untuk menguji hipotesis penelitian. Berdasarkan hasil analisis keterlaksanaan bahwa aspek-aspek dalam pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM telah terimplementasi 79,21% dan pendekatan PAKEM 81,58%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan hasil belajar berupa kemampuan spasial peserta didik yang signifikan pada materi bentuk molekul dengan menggunakan pendekatan STEM dan pendekatan PAKEM dibuktikan dengan nilai sig (2-tailed) 0,682. Hasil ini mengindikasikan bahwa pendekatan STEM dan pendekatan PAKEM memiliki kemiripan yang cukup besar.

Kata Kunci: Pendekatan STEM, Pendekatan PAKEM, Kemampuan Spasial, Bentuk Molekul.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan dalam ranah Sains Teknologi Teknik dan Matematika atau STEM (*Science Technology Engineering and Mathematics*) mempunyai beberapa implikasi pada ketahanan nasional dan ekonomi sehingga perlu reformasi dalam pendidikan sains teknologi teknik dan matematika. Dalam menghadapi perkembangan ekonomi global yang sangat cepat, dunia pendidikan perlu mempersiapkan sumber daya manusia yang mampu untuk bersaing. Pendidikan di Indonesia harus dapat mempersiapkan sumber-sumber yang mendukung dalam pelaksanaan pembelajaran yang merujuk peningkatan kompetensi dalam bidang sains teknologi teknik dan matematika (STEM) (Kuezi, 2008 dalam Denson at al, 2015: 1).

Berdasarkan hasil penelitian internasional yang dilakukan oleh PISA (*Programme for International Student Assessment*) yang diinisiasi oleh OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) pada tahun 2015, Indonesia masih ditempatkan pada posisi rendah. PISA mengevaluasi sistem pendidikan dari 72 negara di seluruh dunia, dimana peserta didik berusia 15 tahun dari sekolah-sekolah yang dipilih secara acak di seluruh dunia, menempuh tes dalam mata pelajaran utama seperti membaca, matematika dan sains, dengan satu fokus mata pelajaran yang diujikan setiap tahun penyelenggaraan PISA. Berdasar nilai rata-rata, terjadi

peningkatan nilai PISA Indonesia di tiga kompetensi yang diujikan. Peningkatan terbesar terlihat pada kompetensi sains, dari 382 poin pada tahun 2012 menjadi 403 poin di tahun 2015. Dalam kompetensi matematika meningkat dari 375 poin di tahun 2012 menjadi 386 poin di tahun 2015. Kompetensi membaca belum mengalami peningkatan yang signifikan, dari 396 di tahun 2012 menjadi 397 poin di tahun 2015. Peningkatan capaian ini masih di bawah rata-rata negara-negara OECD, sehingga mutu pendidikan di Indonesia sangat perlu ditingkatkan terutama dalam bidang STEM. Peringkat PISA Indonesia tahun 2018 turun apabila dibandingkan hasil PISA tahun 2015 yaitu kompetensi sains 396, kompetensi matematika 379, dan kompetensi membaca 371 (www.acdp-indonesia.org).

Pendekatan STEM merupakan sebuah pendekatan *multidisipliner study* dimana terdapat konsep integrasi antara konsep sains dengan teknologi teknik dan matematika. Proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM akan dapat mendukung peserta didik dalam memperoleh kemampuan dalam mengidentifikasi, menerapkan dan mengintegrasikan konsep sains, teknologi, teknik dan matematika untuk memahami permasalahan kompleks dan memiliki solusi dalam memecahkan masalah tersebut (Meng et al, 2014).

Permasalahan pendidikan di Indonesia saat ini sangat pelik. Terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas pendidikan di Indonesia. Salah satu permasalahan adalah kurikulum. Kurikulum 2013 sebagai sebuah solusi yang ditawarkan oleh pemerintah dalam mempersiapkan peserta didik

yang mampu bersaing dalam dunia global dicerai dengan adanya kepentingan politik. Konsep bagus di kurikulum 2013 belum dapat diterima oleh banyak pihak, sampai saat ini telah dilakukan revisi beberapa kali hingga akhirnya diperoleh kurikulum 2013 revisi 2019. Kesiapan pendidik, sarana dan prasarana merupakan alasan yang dipaparkan dalam implementasi kurikulum 2013.

Pendekatan STEM telah dilaksanakan di berbagai negara, salah satunya adalah negara Jepang yang mengembangkan *hibrid school* khusus yang mengimplementasikan pendekatan STEM. Rujukan dari kurikulum 2013 terdapat dalam pendekatan STEM. Jika implementasi kurikulum 2013 dengan menggunakan pendekatan STEM dapat mempermudah guru dalam proses pembelajaran di kelas, implementasi pendekatan STEM akan dapat meningkatkan minat peserta didik untuk melaksanakan inkuiri seperti yang diminta dalam kurikulum 2013. Selain pendekatan STEM, pendekatan PAKEM juga turut mendukung implementasi kurikulum 2013.

PAKEM berasal dari konsep bahwa pembelajaran harus berpusat pada anak (*student centered learning*) dan pembelajaran harus bersifat menyenangkan (*learning is fun*), agar mereka termotivasi untuk terus belajar sendiri tanpa diperintah agar mereka tidak merasa terbebani atau takut. Untuk itu, maka aspek *fun is learning* menjadi salah satu aspek penting dalam pendekatan PAKEM, disamping upaya untuk terus memotivasi anak agar anak mengadakan eksplorasi, kreasi, dan bereksperimen dalam pembelajaran. Perubahan paradigma juga harus terjadi bahwa pada kondisi

sekarang ini, peran pendidik harus menjadi seorang fasilitator yang dapat membantu peserta didiknya dalam belajar, bukan sekedar menyampaikan materi saja tanpa mengetahui apakah materi yang disampaikan itu sudah bisa dipahami oleh peserta didik atau belum (Rusman, 2016: 322).

Berdasarkan wawancara dengan guru kimia MAN 2 Yogyakarta, SMA N 1 Bawang, dan SMA N 1 Kasihan Bantul, menjelaskan bahwa materi kimia yang dianggap sulit oleh peserta didik kelas X adalah konsep atom dan molekul serta bentuk molekul karena tergolong abstrak. Peserta didik kurang mampu memvisualisasi struktur penyusun suatu materi. Peserta didik cenderung kebingungan saat pendidik menjelaskan kemudian memberi instruksi untuk membayangkan seperti apa bentuk-bentuk molekul tanpa adanya suatu model mental atau alat peraga yang digunakan. Ketika pembelajaran kimia, pendidik lebih sering menggunakan metode konvensional seperti ceramah dan jarang menggunakan model pembelajaran lain. Peserta didik di kelas sudah cukup antusias dalam pembelajaran seperti bertanya dan menanggapi, namun tidak sedikit juga yang kurang memahami materi yang disampaikan. Pemanfaatan media yang baik dalam penerapan pada materi tersebut belum ada. Media pembelajaran yang disediakan oleh sekolah seperti molymod juga masih jarang digunakan. Untuk pelajaran kimia sendiri belum pernah memanfaatkan teknologi komputer. SMA N 1 Bawang dan SMA N 1 Kasihan sesekali menggunakan model PBL (*Problem Based Learning*) dengan memberikan lembaran diskusi, kemudian peserta didik diminta untuk mengerjakan dan

boleh menggunakan berbagai macam sumber sebagai referensinya. Namun, masih kurang efektif jika dibentuk kelompok dalam jumlah banyak, karena tidak semua anggota mampu bekerjasama dengan baik terutama dalam menyelesaikan tugas yang diberikan¹. Walaupun demikian, keefektifan pembelajaran harus tetap diperhatikan agar peserta didik tetap dapat menguasai tujuan pembelajaran yang ada. Semua kegiatan dalam sistem pembelajaran tersebut diharapkan berlangsung dalam keadaan yang menyenangkan, artinya peserta didik tidak merasa tertekan dalam melaksanakan proses pembelajaran kimia yang dianggap sulit. Sehingga, diperlukan inovasi dalam proses pembelajaran guna meningkatkan kualitas pendidikan serta pemahaman peserta didik terhadap materi yang disampaikan.

Pendekatan STEM dan pendekatan PAKEM merupakan salah satu solusi dalam meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik dalam mempresentasikan bentuk molekul. Untuk merepresentasikan bentuk molekul, dibutuhkan kemampuan spasial. Konsep tentang berpikir spasial cukup menarik untuk dibahas mengingat banyak penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa peserta didik mengalami kesulitan memahami objek atau gambar. Berpikir spasial merupakan kumpulan dari

¹ Hasil wawancara dengan Bu Sri Rahayu selaku guru kimia kelas XMAN2 Yogyakarta pada tanggal 8 April 2017

Hasil wawancara guru kimia SMA N 1 Bawang pada tanggal 1 Januari 2018

Hasil wawancara empat peserta didik SMA N 1 Bawang pada hari Rabu, 24 Januari 2018

Hasil wawancara dengan Bu Farida selaku guru kimia kelas XSMAN1 Kasihan Bantul pada tanggal 1 Maret 2017.

keterampilan-keterampilan kognitif yang terdiri dari gabungan tiga unsur yaitu konsep keruangan, alat representasi, dan proses penalaran (*National Academy of Science*, 2006:12). Kemampuan spasial merupakan satu konsep dalam berpikir spasial. Linn dan Petersen (*National Academy of Science*, 2006:44) mengelompokkan kemampuan spasial ke dalam tiga kategori yaitu: (1) persepsi spasial, (2) rotasi mental, dan (3) visualisasi spasial. Giaquinto (2007:15) mengemukakan bahwa persepsi dari suatu objek atau gambar dapat dipengaruhi secara ekstrim oleh orientasi objek tersebut.

Jika dipandang dari konteks kehidupan sehari-hari kemampuan spasial perlu ditingkatkan, ini mengacu dari pendapat Barke dan Engida (2001:237) yang mengemukakan bahwa kemampuan spasial merupakan faktor kecerdasan utama yang tidak hanya penting untuk matematika dan *science*, tetapi juga perlu untuk keberhasilan dalam banyak profesi. Dalam materi kimia khususnya bentuk molekul, peserta didik penting memiliki kemampuan spasial untuk memahami bentuk molekul serta pengaruhnya terhadap sifat molekul, guna memprediksi karakteristik dari sifat suatu senyawa. Demikian pentingnya kemampuan spasial ini, para pendidik dituntut untuk memberikan perhatian yang lebih dari cukup agar kemampuan spasial diajarkan dengan sungguh-sungguh. Pendidik dapat menggunakan pendekatan pembelajaran yang cocok dan secara teoretis dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Penelitian ini akan mendesain pendekatan pembelajaran berbasis STEM dan PAKEM dalam

peningkatan kemampuan spasial untuk materi bentuk molekul yang dilaksanakan di SMA N 1 Bawang Banjarnegara.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka dapat diidentifikasi permasalahan yang terjadi, yaitu:

1. Berdasarkan hasil penelitian internasional yang dilakukan oleh PISA pada tahun 2015 kemampuan peserta didik dalam bidang STEM masih rendah. Tahun 2018 lebih menurun dibanding tahun 2015.
2. Metode pembelajaran yang digunakan oleh guru masih banyak bersifat konvensional dan kurang variatif, lebih banyak menggunakan ceramah dibanding *student centered learning* seperti yang duharapkan pada kurikulum 2013. .
3. Model PBL (*Problem Based Learning*) pernah diterapkan beberapa kali di SMA N 1 Bawang, tetapi masih kurang maksimal karena tidak dibarengi dengan pemanfaatan media dan teknologi yang baik.
4. Pemanfaatan media pembelajaran yang sudah disediakan baik berbasis teknologi maupun media seperti molymod di SMA N 1 Bawang masih kurang efektif, sesuai dengan teknik yang seharusnya.
5. Peserta didik kurang mampu memvisualisasikan bentuk molekul yang sifatnya abstrak, kesulitan untuk membayangkan seperti apa bentuk-bentuk molekul tanpa adanya suatu model mental atau alat peraga yang digunakan.

C. Pembatasan Masalah

1. Pembelajaran dilakukan dengan pendekatan STEM dan pendekatan PAKEM.
2. Pemanfaatan media dan teknologi yang digunakan yaitu model mental sejenis molymod dan Chemdraw.
3. Materi seputar representasi level mikroskopis dan kemampuan spasial yaitu tentang visualisasi bentuk molekul.
4. Prestasi belajar peserta didik dalam kemampuan spasial ditinjau dari aspek kognitif dan hasil tanggapan peserta didik.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana analisis aspek keterlaksanaan proses pembelajaran pada materi bentuk molekul dengan menggunakan pendekatan STEM dan pendekatan PAKEM?
2. Bagaimana analisis hasil belajar berupa kemampuan spasial peserta didik pada materi bentuk molekul dengan menggunakan pendekatan STEM dan pendekatan PAKEM?

E. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis aspek keterlaksanaan proses pembelajaran pada materi bentuk molekul dengan menggunakan pendekatan STEM dan pendekatan PAKEM.
2. Menganalisis hasil belajar berupa kemampuan spasial peserta didik berdasarkan indikator hubungan gambar, orientasi gambar, visualisasi gambar, dan representasi spasial pada materi bentuk molekul dengan menggunakan pendekatan STEM dan pendekatan PAKEM.

F. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peserta Didik
 - a. Mengenalkan kepada peserta didik serta melatih peserta didik dalam memahami materi bentuk molekul melalui pendekatan STEM dan pendekatan PAKEM menggunakan media molymod dan Chemdraw.
 - b. Meningkatkan ketertarikan peserta didik terhadap materi pelajaran kimia dengan menggunakan metode pembelajaran yang lebih inovatif.
 - c. Supaya lebih aktif, kreatif dan menyenangi pelajaran kimia.
 - d. Menjalin komunikasi yang baik antar sesama peserta didik dan antara peserta didik dengan pendidik.
2. Bagi Pendidik
 - a. Sebagai alternatif cara pembelajaran kimia di dalam kelas.

b. Sebagai pembelajaran dalam menerapkan metode pembelajaran yang baru dan pemanfaatan yang lebih terhadap media pembelajaran.

3. Bagi Sekolah

a. Memberikan masukan kepada sekolah untuk dapat memanfaatkan media pembelajaran dengan maksimal dan meningkatkan prestasi belajar peserta didik.

b. Memberikan wacana bagi sekolah untuk melakukan perbaikan metode atau mencoba metode yang baru di dalam kelas.

4. Mahasiswa dan Peneliti lain

Dapat memotivasi dan menambah wawasan untuk melakukan atau mengembangkan penelitian dalam memajukan dunia pendidikan khususnya pembelajaran kimia.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Tidak terdapat perbedaan hasil belajar berupa kemampuan spasial peserta didik yang signifikan dengan menggunakan pendekatan STEM dan pendekatan PAKEM. Hal ini dibuktikan dengan hasil tes kemampuan spasial dengan nilai signifikansi dari uji $t > 0,05$ yaitu sebesar 0,682.
2. Penerapan pembelajaran menggunakan pendekatan STEM dan pendekatan PAKEM sudah dilakukan dengan baik di dalam kelas sesuai dengan aspek-aspek keterlaksanaan dari masing-masing pendekatan tersebut.

B. Keterbatasan Penelitian

Pada penelitian ini terdapat beberapa keterbatasan dalam pelaksanaannya, antara lain sebagai berikut.

1. Penelitian yang dilakukan memiliki keterbatasan waktu, sehingga materi yang disampaikan hanya seputar visualisasi bentuk molekul.
2. Pada kelas eksperimen STEM, aplikasi *Chemdraw* belum semua peserta didik mencoba secara individu karena keterbatasan media yang digunakan.

C. Implikasi

Penelitian ini memberikan hasil bahwa pendekatan STEM dan pendekatan PAKEM tidak berbeda secara signifikan terhadap hasil kemampuan spasial peserta didik pada materi bentuk molekul khususnya kelas X MIPA SMAN 1 Bawang.

D. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa saran yang ingin disampaikan antara lain:

1. Perlu melakukan kajian lebih lanjut dan melakukan observasi pendidikan STEM ke sekolah yang sudah menerapkan STEM ini.
2. Variasikan variabel terikatnya dan sesuaikan dengan materi pokok yang dipilih. Usahakan dapat melakukan penilaian dengan menggunakan *Computer Based Assessment*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anne Anastasi & Susana Urbina, (2007). *Tes Psikologi*. Penerjemah: Robertus Hariono S. Imam. Jakarta: Indeks.
- Arifin, Zainal. (2012). *Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, Suharsimi. (2009). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. (2012). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunity*. Arlington, VI: National Science Teachers Association (NSTA) Press.
- Cameroon D Denson, C. Haeley, C.A. Stallworth, Daniel L.H. 2015. Benefit of Informal Learning Environment : A Focused Examination of STEM Based Program Environments. *Journal of STEM Education* Vol 16. Issue 1 January-April 2015.
- Chang, Raymond. (2004). *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- C. C. Meng, N. Idris, and L. K. Eu. EURASIA, J. Math. Sci. Tech. Ed. 10, 3, 219-227 (2014).
- Daryanto & Tasrial. (2012). *Konsep Pembelajaran Kreatif*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Dugger, Jr., W. E. (n.d.). *Evolution of STEM in the United States*. Retrieved July 20, 2015, from <http://www.iteea.org/Resources/PressRoom/AustraliaPaper.pdf>.
- Eva Trnove & Josef Trna. (2015). *Motivational Effectiveness of a Scenario in IBSE*. *Procedia-Social and Behavioral Science*. Januari 2015.
- Firman, Harry. (2015). *Pendidikan Sains Berbasis STEM: Konsep, Pengembangan, dan Peranan Riset Pascasarjana*. Bogor: Universitas Pakuan.

- Gunawan, A. W. (2003). *Born to Be a Genius*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Hababa, Akhmad Aziz. (2014). *Pengaruh Kecerdasan Spasial dan Kecerdasan Matematis terhadap Kemampuan Menggambar Teknik Siswa pada Mata Pelajaran Pembacaan dan Pemahaman Gambar Teknik di SMK Negeri 3 Yogyakarta*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- H. Bayram Yilmaz. (2009). On the development and measurement of spatial ability. *International Electronic Journal of Elementary Education* (Vol.1, Issue 2). Hlm. 83-96.
- National STEM Education Center (2014). *STEM education network manual*. Bangkok: The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology.
- Nazir, Moh. (2005). *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Ong, Faye. (2014). *INNOVATE: A Blueprint for Science, Technology, Engineering, and Mathematics in California Public Education*. California: Californians Dedicated to Education Foundation.
- Reeve, E. M. (2013). *Implementing science, technology, mathematics and engineering (STEM) education in Thailand and in ASEAN*. Bangkok: Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST).
- Ristontowi. (2013). *Kemampuan spasial siswa melalui pendekatan pendidikan matematika realistik indonesia dengan media geogebra*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY.
- Roberts, A. (2012). A justification for STEM education. *Technology and Engineering Teacher*, 74(8), 1-5.
- Rusman. (2016). *Model-model Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sanjaya, Wina. (2008). *Perencanaan & Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.

- Setyaningsih, Nina. (2009). *Pengolahan Data Statistik Dengan SPSS 16*. Jakarta: Salemba.
- Singarimbun, Masri & Sofian Effendi. (2014). *Metode Penelitian Survei*. Jakarta: PT Pustaka LP3ES Indonesia.
- Sudijono, Anas. (2011). *Pengantar Statistika Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Press.
- Sugiyono. (2007). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsaputra, Uhar. (2012). *Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Sukiman, (2012). *Pengembangan Sistem Evaluasi*. Yogyakarta: Insan Madani.
- Sunyoto, Danang. (2010). *Validitas dan Reliabilitas*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Surapranata, Sumarna. (2004). *Analisis, Validitas, Reliabilitas, dan Interpretasi Hasil Tes Implementasi Kurikulum 2014*. Bandung: Rosdakarya.
- Tambunan, S.M. (2006). Hubungan antara kemampuan spasial dengan prestasi belajar matematika, *Makara, Sosial Humaniora*, 10, 1,27-32.
- Widoyoko, Eko. P. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Zuriah, Nurul. (2007). *Metodologi Penelitian Sosial dan Pendidikan Teori Aplikasi*. Jakarta: Bumi Aksara.

CURRICULUM VITAE

A. BIODATA PRIBADI

1. Nama : Reni Shokhibah
2. Ttl : Banjarnegara, 26 Juli 1995
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Alamat : Ds Gumiwang rt 03 rw 07 Kecamatan Purwanegara Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah 53472
5. No. HP : 085327085028
6. Email : renishokhibah@gmail.com

B. RIWAYAT PENDIDIKAN :

1. SD N 2 Gumiwang
2. SMP N 1 Purwanegara
3. SMA N 1 Bawang Banjarnegara
4. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA