

**PENGEMBANGAN MODUL PETUNJUK PRAKTIKUM  
MATA KULIAH KIMIA DASAR BERNUANSA GREEN CHEMISTRY  
DI UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA UNTUK  
MAHASISWA CALON GURU KIMIA**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat sarjana S-1



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

Diajukan oleh  
**Eka Susi Sulistyowati**

**NIM. 14670027**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2021**



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1501/Un.02/DT/PP.00.9/06/2021

Tugas Akhir dengan judul : PENGEMBANGAN MODUL PETUNJUK PRAKTIKUM  
MATA KULIAH KIMIA DASAR BERNUANSA GREEN  
CHEMISTRY DI UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA  
UNTUK MAHASISWA CALON GURU KIMIA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : EKA SUSI SULISTYOWATI  
Nomor Induk Mahasiswa : 14670027  
Telah diujikan pada : Sabtu, 29 Mei 2021  
Nilai ujian Tugas Akhir : B

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga  
Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Agus Kamaludin, M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 60d14c8ddf8d9



Penguji I

Muhammad Zamhari,  
S.Pd.Si., M.Sc.  
SIGNED

Valid ID:

60d14fa72a653



Penguji II

Retno Aliyatul Fikroh, M.Sc.  
SIGNED

Valid ID:

60d14c897a1  
0d



Yogyakarta, 29 Mei 2021

UIN Sunan Kalijaga

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 60d14da2d8ba0



**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan

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 : Eka Susi Sulistyowati

NIM : 14670027

Judul Skripsi : Pengembangan Modul Petunjuk Praktikum Mata Kuliah  
Kimia Dasar Bernuansa Green Chemistry Di Uin Sunan Kalijaga  
Yogyakarta Untuk Mahasiswa Calon Guru Kimia

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

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

*Wassalamu'alaikum wr.wb.*

Yogyakarta, 22 Juni 2021

Pembimbing

Agus Kamaludin, M.Pd

NIP.19830109 201503 1 002



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Skripsi Saudari Eka Susi Sulistyowati

Kepada

Yth. Dekann Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN

Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu 'alaikuni wr.v!b.*

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

Nama : Eka Susi Sulistyowati

Nim : 14670027

Judul Skripsi : Pengembangan Modul Petunjuk Praktikum Mata Kuliah Kimia Dasar Bernuansa Green Chemistry Di Uin Sunan Kalijaga Yogyakarta Untuk Mahasiswa Calon Guru Kimia

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu bidang Pendidikan Kimia.

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

*Wassalamu 'alaikum wr.wb*

Yogyakarta, 22 Juni 2021

Konsultan I

Agus Kamaludin, M.Pd

NIP. 19830109 201503 1 002



05-04/R0

NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Skripsi Saudari Eka Susi Sulistyowati

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu 'alaikuni wr.v!b.*

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

Nama : Eka Susi Sulistyowati

Nim : 14670027

Judul Skripsi : Pengembangan Modul Petunjuk Praktikum Mata Kuliah Kimia Dasar Bernuansa Green Chemistry Di Uin Sunan Kalijaga Yogyakarta Untuk Mahasiswa Calon Guru Kimia

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu bidang Pendidikan Kimia.

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

*Wassalamu 'alaikum wr.wb*

Yogyakarta, 22 Juni 2021

Konsultan II

Retno Aliyatul Fikroh, M.Sc.

NIP. 199204272019032018

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Eka Susi Sulistyowati  
NIM : 14670027  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengembangan Modul Petunjuk Praktikum Mata Kuliah Kimia Dasar Bernuansa Green Chemistry Di Uin Sunan Kalijaga Yogyakarta Untuk Mahasiswa Calon Guru Kimia” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjana 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, 22 Juni 2021

Penulis



Eka Susi Sulistyowati

NIM. 14670027

## HALAMAN MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"Pengetahuan lebih baik daripada kekayaan, pengetahuan akan melindungimu, sedangkan kekayaan harus kamu lindungi." -Ustman Bin Affan-

“Tubuh dibersihkan dengan air. Jiwa dibersihkan dengan air mata. Akal dibersihkan dengan pengetahuan. Dan jiwa dibersihkan dengan cinta.”

-Ali Bin Abi Thalib-

-QS Al-Maidah ayat 35

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَابْتَغُوا إِلَيْهِ الْوَسِيلَةَ وَجَاهِدُوا فِي سَبِيلِهِ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ

Hai orang-orang yang beriman, bertakwalah kepada Allah dan carilah jalan yang mendekatkan diri kepada-Nya, dan berjihadlah pada jalan-Nya, supaya kamu mendapat keberuntungan.

(Q.S. Al-Maidah/ 5: 35)

- QS Al-Insyirah ayat 5-6

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNANKALIJAGA  
YOGYAKARTA  
فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Karena sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.” (QS. Al Insyirah:

5)

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.” (QS. Al Insyirah: 6)

## HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Kedua orang tua tercinta, adikku tercinta dan keluarga besar tercinta

Sahabat-sahabat terbaik

dan

Almamater Program Studi Pendidikan Kimia

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



## KATA PENGANTAR



Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “*Pengembangan Modul Petunjuk Praktikum Mata Kuliah Kimia Dasar Bernuansa Green Chemistry di Uin Sunan Kalijaga Yogyakarta Untuk Calon Guru Kimia*”. Skripsi ini disusun untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Peneliti bersyukur kepada Allah SWT yang telah memudahkan peneliti untuk menyelesaikan skripsi ini. Selama proses penyusunan skripsi ini tentu banyak pihak yang telah membantu dan bekerja sama baik dalam bentuk dukungan, informasi, kritik, dan saran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik walaupun masih belum sempurna. Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, dengan tulus peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Phil. Al Makin, S.Ag., M.A, selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Khamidinal, M.Si., selaku Ketua Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang senantiasa memberikan motivasi, semangat dan dukungan selama peneliti menuntut ilmu di Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Bapak Agus Kamaludin, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing yang dengan sabar mencurahkan ilmu, bimbingan, masukan, serta motivasi kepada peneliti selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Retno Aliyatul Fikroh, M.Si. selaku dosen ahli media, Bapak Muhammad Zamhari, M.Sc selaku dosen ahli materi , Bapak Setia Rahmawan, M.Pd dan

Ibu Laili Nailul Muna, M.Sc yang telah menilai dan memberikan masukan terhadap produk yang telah peneliti kembangkan.

6. Segenap dosen Pendidikan Kimia Uin Sunan Kalijaga Yogyakarta yang selama ini telah memberikan ilmu pengetahuan dan wawasan kepada saya.
7. Segenap karyawan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Uin Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah membantu dalam proses administrasi kampus.
8. Ayahanda Siswanto S.Pdi dan Mama Suwartini M.Pdi, orang tuaku tercinta yang telah senantiasa memberikan kasih sayang, nasehat, semangat, dan doa yang tiada henti setiap waktunya.
9. Adikku tercinta Rofan Dwi Sulistyio yang selalu memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Keluarga besarku yang telah memberikan *support* untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
11. Teman-temanku yang luar biasa, Pendidikan Kimia 2014 yang telah menemani baik suka maupun duka peneliti dari awal studi sampai akhir penulisan skripsi ini.
12. Sahabat-sahabatku yang keren, HMPS Pendidikan Kimia Uin Sunan Kalijaga Yogyakarta yang senantiasa meluangkan waktu dan pikiran untuk memikirkan masa depan serta telah memberikan *support* dalam penyelesaian penulisan ini.
13. Sedulur-sedulurku tercinta, Kamusuka Klaten ( Keluarga Mahasiswa Uin Sunan Kalijaga Yogyakarta - Klaten ) yang telah meluangkan waktu, pengalaman, kebersamaan, dukungan dan semangat kepada peneliti dalam menyelesaikan penulisan ini.
14. Teman-teman KKN-ku, dan PLP-ku terima kasih atas pengalaman dan kebersamaan, dan dukungan kalian dalam penulisan skripsi ini.
15. Semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga Allah SWT memberikan pahala atas segala dukungan, dorongan, semangat, dan keyakinan yang sudah diberikan kepada peneliti untuk

menyelesaikan skripsi ini. Peneliti menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan, dengan kerendahan hati peneliti mengharapkan kepada para pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun dimana nantinya akan peneliti pergunakan sebagai penyempurnaan dan penyusunan tulisan berikutnya. Akhirnya peneliti berharap semoga dengan adanya skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak yang berkepentingan baik langsung maupun tidak langsung.

Klaten, 15 Desember 2020

Peneliti



**Eka Susi Sulistyowati**

NIM. 14670027



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
SURAT PENGESAHAN SKRIPSI .....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI .....	iii
NOTA DINAS KONSULTASI I .....	iv
NOTA DINAS KONSULTASI II .....	v
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	vi
HALAMAN MOTTO .....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
INTISARI .....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian .....	6
D. Manfaat Penelitian .....	6
E. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan .....	7
G. Asumsi dan Batasan Pengembangan .....	7
H. Definisi Istilah .....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	9
A. Kajian Teori .....	9
1. Penelitian dan Pengembangan .....	9
2. Belajar dan Sumber Belajar .....	11
3. Modul Petunjuk Praktikum Bermuatan Green Chemistry .....	13
4. Teknik Dasar Praktikum .....	18

B. Kajian Penelitian yang Relevan .....	18
C. Kerangka Pikir .....	21
D. Pertanyaan Penelitian .....	21
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>23</b>
A. Jenis Penelitian .....	23
B. Prosedur Pengembangan .....	25
C. Penilaian Produk .....	26
1. Desain Penilaian .....	26
2. Subjek Penelitian .....	26
3. Jenis Data .....	26
4. Instrumen Pengumpulan Data .....	26
5. Teknik Analisis Data .....	36
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>38</b>
A. Hasil Pengembangan produk awal .....	38
1. Tahap Pengembangan Produk .....	38
2. Tahap Penilaian Produk .....	39
B. Hasil Uji Coba Produk .....	40
1. Data Kualitas Produk dan Analisisnya .....	40
2. Produk Akhir Pengembangan .....	42
C. Revisi Produk .....	43
D. Kajian Produk Akhir .....	44
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>46</b>
A. Simpulan Produk .....	46
B. Keterbatasan Penelitian .....	48
C. Saran Pemanfaatan, Diseminasi, dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut .....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>50</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b>	Kisi-kisi Instrumen Penilaian Kualitas untuk Ahli Media .....	27
<b>Tabel 3.2</b>	Kisi-kisi Instrumen Penilaian Kualitas untuk Ahli Materi .....	29
<b>Tabel 3.3</b>	Kisi-kisi Instrumen Penilaian Kualitas untuk Reviewer .....	32
<b>Tabel 3.4</b>	Aturan Pemberian Skor .....	36
<b>Tabel 3.5</b>	Kriteria Penilaian Kategori Ideal .....	37
<b>Tabel 4.1</b>	Data Validasi Modul oleh Ahli Materi .....	40
<b>Tabel 4.2</b>	Data Penilaian Kualitas Modul oleh Ahli Media .....	41
<b>Tabel 4.3</b>	Data Penilaian Kualitas Modul oleh Reviewer .....	42



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Klasifikasi Penelitian .....	9
<b>Gambar 2.2</b> Kedudukan Penelitian dan pengembangan .....	10
<b>Gambar 3.1</b> Prosedur Pengembangan Modul Kimia Dasar .....	23



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> Subjek Penelitian .....	53
<b>Lampiran 2</b> Rubrik Penilaian untuk Ahli Materi, Ahli Media dan <i>Reviewer</i> .....	55
<b>Lampiran 3</b> Instrumen Penelitian .....	70
<b>Lampiran 4</b> Perhitungan Kualitas Produk .....	92
<b>Lampiran 5</b> Curriculum Vitae .....	98





## INTISARI

# PENGEMBANGAN MODUL PETUNJUK PRAKTIKUM MATA KULIAH KIMIA DASAR BERNUANSA GREEN CHEMISTRY DI UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA UNTUK MAHASISWA CALON GURU KIMIA

Oleh:

**Eka Susi Sulistvowati**

**NIM. 14670027**

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh ketidaksiapan mahasiswa dalam melaksanakan praktikum kimia yang lebih lanjut di Uin Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul petunjuk praktikum mata kuliah kimia dasar berupa teknik dasar praktikum kimia bernuansa *Green Chemistry* yang masih berhubungan dengan mata kuliah kimia dasar yang nantinya mahasiswa Uin Sunan Kalijaga lebih siap menghadapi praktikum kimia yang lebih lanjut serta mampu menerapkannya saat menjadi guru di SMA/MA. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*research and development*) dengan menggunakan prosedur pengembangan metode 4-D. Adapun tahapan dari metode 4-D tersebut adalah tahap *define* (pendefinisian), tahap *design* (perancangan), tahap *develop* (pengembangan), tahap *disseminate* (penyebaran). Penelitian ini dibatasi sampai tahap *develop* (pengembangan). Pengembangan modul petunjuk praktikum mata kuliah kimia dasar yang berisi teknik dasar praktikum kimia dasar ini dibuat dengan bantuan *Microsoft Word* dan *Corel Draw X7*. Adapun hasil dari pengembangan ini berdasarkan instrumen penelitian yang diberikan kepada berbagai ahli yaitu ahli materi, ahli media, dan dua reviewer. Produk yang dihasilkan berupa modul petunjuk praktikum mata kuliah kimia dasar yang berisi

teknik dasar praktikum kimia dasar bernuansa *Green Chemistry* dinyatakan memiliki kualitas produk yang layak digunakan untuk mahasiswa calon guru kimia di Uin Sunan Kalijaga Yogyakarta setelah dilakukan validasi oleh ahli materi dengan presentase 87,5%, oleh ahli media dengan presentase 81,8%, dan dua reviewer dengan presentase 76,8%. Dapat disimpulkan secara keseluruhan, kualitas modul petunjuk praktikum mata kuliah kimia dasar bernuansa *Green Chemistry* yang berisi teknik dasar praktikum kimia dasar di Uin Sunan Kalijaga Yogyakarta untuk Calon Mahasiswa Guru Kimia adalah sebesar 82,03% dengan kategori sangat baik (SB).

Kata kunci: *Green Chemistry*, Praktikum, Pengembangan, Modul Petunjuk Praktikum Kimia.



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah suatu upaya peningkatan, pembinaan, dan pengembangan sumber daya manusia yang diharapkan mampu melahirkan insan dan manusia yang bermutu yang memiliki kepribadian maju dan mandiri agar mampu menghadapi tantangan era globalisasi dan informasi. Pendidikan merupakan suatu kepentingan yang mendasar dalam kehidupan, karena dengan pendidikan manusia mampu mengembangkan potensi yang dimilikinya. Oleh karena itu semua berhak memperoleh pendidikan. Di Negara Republik Indonesia menyangkut hak seseorang memperoleh pendidikan dijelaskan dalam UU No 20 tahun 2003 dalam Bab IV pasal 5 ayat 1 yang berbunyi “Setiap warga negara mempunyai hak yang sama untuk memperoleh pendidikan yang mutu.”

Allah Swt memuliakan orang yang beriman dan berilmu, seperti yang tercantum dalam Al-Qur`an Surat Al-Mujadalah (58) ayat 11 :

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ انشُرُوا فَانشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ ۗ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

Artinya : Wahai orang-orang yang beriman! Apabila dikatakan kepadamu, "Berilah kelapangan di dalam majelis-majelis," maka lapangkanlah, niscaya Allah akan memberi ke lapangan untukmu. Dan apabila dikatakan, "Berdirilah kamu," maka berdirilah, niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. Dan Allah Maha teliti apa yang kamu kerjakan.

Praktikum adalah cara penyajian suatu pelajaran melalui percobaan yang dilakukan oleh siswa. Siswa benar-benar mengalami dan membuktikan sendiri

sesuatu yang dipelajari. Metode praktikum memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri, mengikuti suatu proses, mengamati suatu objek, menganalisis data, dan menarik kesimpulan mengenai suatu keadaan atau proses sesuatu (Djamarah, 2010). Praktikum adalah cara penyajian suatu pelajaran melalui percobaan yang dilakukan oleh siswa.

Salah satu pembelajaran yang melaksanakan praktikum di laboratorium adalah pembelajaran kimia. Di dalam laboratorium siswa diajak untuk mengkonstruksikan pemahaman konsep melalui kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum juga dapat melatih keterampilan berpikir ilmiah dan sikap disiplin siswa. Hal ini akan menjadikan siswa termotivasi dalam mempelajari ilmu kimia.

Mata kuliah kimia dasar merupakan mata kuliah dasar untuk mempelajari ilmu kimia di tingkat universitas. Sebagian mahasiswa menganggap mata kuliah kimia merupakan mata kuliah yang sulit karena kimia bersifat abstrak (Chang, 2005). Agar konsep-konsep kimia dapat dipahami oleh mahasiswa maka pembelajaran kimia di universitas menekankan juga pada pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses dan sikap serta bisa memanfaatkan bahan yang ada di lingkungan sekitar yang mendukung pada proses pembelajaran. Dalam ilmu kimia terdapat dua hal yang sangat berkaitan dan tidak dapat dipisahkan, yaitu ilmu kimia sebagai produk (pengetahuan kimia berupa fakta, konsep, teori, dan prinsip) dan proses (kerja ilmiah) (BNSP, 2006). Kedua hal tersebut dapat dicapai siswa salah satunya melalui kegiatan praktikum.

Guru memiliki peranan yang penting dalam pelaksanaan praktikum di laboratorium. Guru harus memastikan kegiatan praktikum berjalan dengan baik dan mengamati apa saja yang dilakukan siswanya di dalam laboratorium. Pada pelaksanaan praktikum guru harus memberikan arahan atau petunjuk kepada siswa sebelum kegiatan praktikum dimulai supaya kegiatan praktikum berjalan dengan baik dan dapat meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja di laboratorium. Di

samping beberapa manfaat kegiatan praktikum di atas, pelaksanaan praktikum memiliki beberapa konsekuensi diantaranya adalah perhatian terhadap pembuangan limbah hasil praktikum dan keselamatan kerja di dalam laboratorium. Praktikum yang menggunakan bahan kimia berbahaya misalnya NaOH, HCl, dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, dilakukan tanpa memakai alat perlindungan diri seperti jas laboratorium, masker, dan sarung tangan, siswa kurang mengetahui tata tertib praktikum, tidak mengetahui bahan-bahan yang akan digunakan dalam praktikum, sifat-sifat bahan praktikum, bahaya-bahaya dari bahan praktikum, arti simbol kimia yang terdapat dalam bahan praktikum, cara pemakaian alat praktikum, dan cara membuang limbah yang tepat.

Permasalahan tersebut jika dibiarkan begitu saja tentunya dapat membahayakan keselamatan siswa. Oleh karena itu, diperlukan praktikum yang aman dan ramah lingkungan bagi siswa untuk meminimalisir timbulnya limbah berbahaya serta kecelakaan di dalam pelaksanaan praktikum. Solusi untuk meminimalisir limbah hasil praktikum dan untuk meningkatkan keselamatan kerja di dalam laboratorium adalah penerapan prinsip *green chemistry*. Menurut Anastas & Warner (1998), *green chemistry* adalah suatu konsep teknologi kimia inovatif yang mengurangi penggunaan maupun produksi bahan kimia berbahaya, pembuatan dan penggunaan produk kimia. Tujuan dari teknologi *green chemistry* adalah mengurangi limbah, meminimalkan penggunaan bahan-bahan yang berbahaya, mengurangi penggunaan energi dan sumber daya alam tidak terbarukan, dan memaksimalkan penggunaan suatu bahan dalam proses kimia.

Prinsip yang mendasari *green chemistry* yakni *Pertama*, mencegah produksi limbah berbahaya. *Kedua*, desain sintesis dan produk kimia yang aman untuk menghasilkan zat yang memiliki kadar sedikit atau tidak beracun. *Ketiga*, desain produk kimia yang tidak berbahaya. Produk kimia seharusnya dapat terurai menjadi produk terdegradasi dan tidak berbahaya ketika dilepaskan ke lingkungan. *Keempat*, perancangan bahan kimia yang aman. Perancangan dilakukan untuk

menggunakan ataupun menghasilkan zat yang memiliki kadar sedikit terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. *Kelima*, penggunaan pelarut dan zat tambahan yang aman. *Keenam*, penggunaan bahan kimia terbaharukan (*renewable*). *Ketujuh*, meminimalkan potensi kecelakaan kerja di dalam laboratorium dengan memilih pereaksi atau pelarut yang dapat memperkecil potensi resiko terjadinya kecelakaan. Penerapan serta pemahaman dua belas prinsip ini diharapkan dapat meminimalisir dampak negatif dari reaksi-reaksi kimia (Iqbal, 2011). Oleh karena itu, prinsip *green chemistry* perlu diterapkan dalam pelaksanaan praktikum di laboratorium.

Implementasi prinsip *green chemistry* lebih condong pada materi pendidikan di sekolah dan di Perguruan Tinggi. Pendidikan dipandang sebagai suatu ajang untuk dapat mengenalkan atau mempopulerkan *green chemistry* kepada siswa maupun mahasiswa. Praktikum-praktikum kimia dapat dikembangkan dengan beberapa prinsip *green chemistry*. Salah satu penerapannya adalah mencegah terbentuknya limbah atau sampah hasil praktikum, mengganti bahan-bahan kimia yang lebih aman, mencegah terjadinya polusi, serta meminimalkan potensi kecelakaan kerja di dalam laboratorium. Implementasi praktikum kimia bermuatan *green chemistry* ini dapat menjadi salah satu langkah untuk mengatasi limbah hasil praktikum dan keselamatan kerja di dalam laboratorium.

Salah satu langkah yang dapat dilakukan untuk mengaplikasikan prinsip *green chemistry* di dalam kegiatan praktikum adalah dengan menyusun Modul petunjuk praktikum yang bermuatan *green chemistry*. Modul petunjuk praktikum ini berfungsi sebagai pedoman atau panduan dalam melaksanakan praktikum di dalam laboratorium khususnya di Perguruan Tinggi. Hal ini karena masih tersedia sedikitnya Modul petunjuk praktikum yang memadai dan bermuatan *green chemistry*. Oleh karena itu, diperlukan Modul petunjuk praktikum kimia yang memerhatikan pembuangan limbah hasil praktikum dan meminimalisir kecelakaan kerja di dalam laboratorium khususnya di Perguruan Tinggi.

Penyusunan Modul petunjuk praktikum dilakukan untuk memudahkan guru

dan siswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum di laboratorium. Sehingga dapat meminimalisir terjadinya kecelakaan di dalam kegiatan praktikum dan dapat mencapai tujuan praktikum sekaligus tujuan pembelajaran. Modul petunjuk praktikum berfungsi sebagai bahan ajar yang dapat meminimalkan peran dari seorang pendidik. Selain itu, adanya Modul petunjuk praktikum diharapkan dapat memacu keaktifan siswa dalam memperoleh pengetahuan yang bermakna dan menjadikan berpikir kreatif dan terampil sains. Sehingga dapat memudahkan pendidik dalam melaksanakan pengajaran di dalam laboratorium (Prastowo, 2012).

Modul petunjuk praktikum kimia yang digunakan hendaknya memuat beberapa petunjuk yang mengarahkan kepada siswa atau mahasiswa di Perguruan Tinggi untuk mentaati tata tertib praktikum dan meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja di laboratorium. Modul petunjuk praktikum bermuatan *green chemistry* sangat dibutuhkan dalam meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja di laboratorium. Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dikembangkan suatu Modul petunjuk praktikum kimia berbasis *green chemistry*. Modul petunjuk praktikum dalam penelitian ini memuat praktikum teknik dasar praktikum untuk mahasiswa untuk meminimalkan potensi kecelakaan kerja di dalam laboratorium.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana mengembangkan modul petunjuk praktikum teknik dasar praktikum mata kuliah kimia bermuatan *green chemistry* di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta untuk mahasiswa calon guru kimia ?
2. Bagaimana kualitas modul petunjuk praktikum teknik dasar praktikum mata kuliah kimia dasar bermuatan *green chemistry* di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta untuk mahasiswa calon guru kimia oleh ahli materi, ahli media, dan dosen UIN Sunan Kalijaga ?

### **C. Tujuan Penelitian**

1. Mengembangkan modul petunjuk praktikum teknik dasar mata kuliah kimia dasar bermuatan *green chemistry* di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta untuk mahasiswa calon guru kimia.
2. Mengetahui kualitas modul petunjuk praktikum teknik dasar praktikum mata kuliah kimia dasar bernuanasa *green chemistry* di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta untuk mahasiswa calon guru kimia oleh ahli materi, ahli media, dan dosen UIN Sunan Kalijaga

### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi mahasiswa
  - a. Modul petunjuk praktikum dapat memudahkan mahasiswa dalam melaksanakan praktikum di laboratorium.
  - b. Mampu meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang praktikum teknik dasar praktikum mata kuliah kimia dasar di laboratorium.
  - c. Dapat memotivasi dan memberikan informasi terkait *green chemistry*.
2. Bagi Peneliti  
Peneliti mendapatkan pengalaman dan pengetahuan baru dalam meningkatkan sumber pembelajaran bagi mahasiswa agar lebih memahami kegiatan praktikum kimia.
3. Bagi Pendidik
  - a. Memberikan informasi baru terkait *green chemistry* dalam pelaksanaan praktikum kimia.
  - b. Mampu menarik minat pendidik dalam mengembangkan sumber pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa.
  - c. Mampu menjadi referensi dalam kegiatan praktikum kimia di laboratorium.



## **E. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan**

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah :

1. Modul petunjuk praktikum bermuatan *green chemistry* berbentuk media cetak dengan ukuran kertas A5 .
2. Modul petunjuk praktikum berisi percobaan teknik dasar praktikum pada mata kuliah Kimia Dasar.

## **F. Asumsi dan Batasan Pengembangan**

Asumsi yang dilakukan oleh peneliti untuk pengembangan Modul petunjuk praktikum teknik dasar praktikum mata kuliah kimia dasar materi Bermuatan *green chemistry* di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta untuk mahasiswa calon guru kimia adalah:

1. Ahli materi yang akan diterapkan dalam Modul petunjuk praktikum ini memiliki pengetahuan tentang kimia.
2. Ahli media yang akan diterapkan dalam Modul petunjuk praktikum memiliki pengetahuan, pengalaman dan berkompeten dalam kriteria Modul petunjuk praktikum kimia yang baik.
3. Instrumen penilaian angket yang telah divalidasi menggambarkan penilaian yang menyeluruh (komprehensif).

## **G. Definisi Istilah**

1. Penelitian Pengembangan merupakan suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan (Sukmadinata, 2009: 164).
2. Modul Petunjuk Praktikum Kimia Dasar merupakan Modul yang digunakan sebagai pedoman dalam pelaksanaan praktikum kimia yang pada umumnya berisi judul, tujuan, dasar teori, alat dan bahan, cara kerja, data pengamatan dan daftar pustaka (Dewanti, 2012 : 27-28).

3. Menurut Anastas dan Warner (1998) dalam Lancaster (2010 : 3), *green chemistry* adalah suatu konsep teknologi kimia inovatif yang mengurangi atau menghilangkan penggunaan atau timbulnya bahan kimia berbahaya dalam desain, pembuatan dan penggunaan produk kimia.



## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan Produk

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian pengembangan yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Modul petunjuk praktikum bemuatan *green cemistry* dikembangkan menggunakan model 4D (*define, design, develop, dan disseminate*) yang dibatasi sampai tahap *develop*. Modul berisi materi mengenai teknik dasar dalam praktikum kimia yang bermuatan *green cemistry*.

Data Hasil Kualitas Produk oleh Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	$\Sigma$ Skor	$\Sigma$ Skor Maks. Ideal	Persentase Keidealan (%)	Kategori
1.	Materi	13	15	86,7%	SB
2.	Bahasa	18	20	90%	
3.	Muatan <i>green cemistry</i>	4	5	80%	
<b>Jumlah</b>		<b>35</b>	<b>40</b>	<b>87,5%</b>	

Data Hasil Kualitas Produk oleh Ahli Media

No	Aspek Penilaian	$\Sigma$ Skor	$\Sigma$ Skor Maks. Ideal	Persentase Keidealan (%)	Kategori
1.	Penyajian	13	15	86,6%	SB

2.	Kegrafikaan	12	15	80%	
3.	Karakteristik Modul	20	25	80%	
<b>Jumlah</b>		<b>35</b>	<b>55</b>	<b>81,8%</b>	

Data Hasil Kualitas Modul oleh Reviewer

No	Aspek Penilaian	$\Sigma$ Skor	$\Sigma$ Skor Maks. Ideal	Persentase Keidealan	Kategori
1.	Materi	12,5	15	83,3%	B
2.	Bahasa	13,5	20	90%	
3.	Muatan <i>green chemistry</i>	4	5	80%	
4.	Penyajian	11	15	73,3%	
5.	Kegrafikan	11,5	15	76,6%	
6.	Karakteristik modul	20,5	25	82%	
<b>Jumlah</b>		<b>73</b>	<b>95</b>	<b>76,8%</b>	

2. Modul petunjuk praktikum pembuatan *green chemistry* dinilai oleh dosen ahli materi, dosen ahli media, dan *reviewer*. Penilaian dari dosen ahli materi diperoleh hasil dengan skor rata-rata 45 dengan skor maksimal ideal 40, persentase keidealan 87,5%, dan termasuk kategori Sangat Baik (SB). Penilaian dari satu dosen ahli media diperoleh hasil dengan skor rata-rata 35 dengan skor maksimal ideal 55, persentase keidealan 81,8%, dan termasuk kategori Baik (B). Sedangkan penilaian dari dua *reviewer* diperoleh hasil dengan skor rata-rata 73 dengan skor maksimal ideal 95,

persentase keidealan 76,8% dan termasuk kategori Sangat Baik (B). Dapat disimpulkan secara keseluruhan, kualitas modul petunjuk praktikum mata kuliah kimia dasar bernuansa *Green Chemistry* yang berisi teknik dasar praktikum kimia dasar di Uin Sunan Kalijaga Yogyakarta untuk Calon Mahasiswa Guru Kimia adalah sebesar 82,03% dengan kategori sangat baik (SB).

## **B. Keterbatasan Penelitian**

Keterbatasan pada penelitian pengembangan ini adalah:

1. Modul yang dikembangkan hanya terbatas pada teknik dasar praktikum.
2. Modul hanya dinilai oleh dua reviewer di Daerah Istimewa Yogyakarta.
3. Modul belum direspon oleh beberapa mahasiswa.
4. Modul yang dikembangkan tidak sampai tahap diseminasi.

## **C. Saran Pemanfaatan, Diseminasi, dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh saran pemanfaatan, diseminasi, dan pengembangan produk lebih lanjut yang dijabarkan sebagai berikut:

### **1. Saran Pemanfaatan**

Modul petunjuk praktikum bemuatan *green chemistry* yang dikembangkan perlu untuk diujicobakan langsung baik dalam proses pembelajaran kimia di kelas maupun proses belajar mandiri siswa untuk mengetahui kelebihan, kekurangan dan manfaat modul tersebut.

### **2. Diseminasi**

Modul petunjuk praktikum bemuatan *green chemistry* yang telah diujicobakan kepada peserta didik dan dikatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran maka dapat disebarluaskan (diseminasi).

### **3. Pengembangan Produk Lebih Lanjut**

Modul petunjuk praktikum bemuatan *green cemistry* perlu adanya pengembangan lebih lanjut dan lebih detail mengenai praktikum kimia.



## DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Agama RI. 2014. *Al-Qur`an Terjemahan dan Tajwid*. Bandung : Sygma.
- Adimiharja, Mintarsih. 2011. *Penyelenggaraan Praktikum, Peningkatan Mutu Pembelajaran Higher Education Development Support*. Lokakarya. Lampung. UNILA.
- Arsyad, Azhar. 2010. *Media Pembelajaran*. Jakarta : Rajawali Press.
- BNSP. 2006. *Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta : Badan Standar Nasional Pendidikan.
- Brady, JE. 1999. *Kimia Universitas Asas dan Struktur*. Bandung: Binarupa Aksara.
- Chang, Raymond. 2005. *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid II*. Jakarta :Erlangga.
- Djamarah, Syaiful B. & Aswan Zain. 1997. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: RinekaCipta.
- Husniyah, Fatihah. 2016. *Pengembangan Modul Petunjuk Praktikum Kimia Berbasis Green Chemistry Materi Laju Reaksi Untuk SMA/MA Kelas XI Semester 1*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.

Iqbal, Syed Aftab dan Neelofar Iqbal. 2011. *Textbook of Green Chemistry*. New Delhi : Discovery Publishing House PVT. LTD.

Khamidinal. 2012. *Teknik Laboratorium Kimia*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.

Lancaster, Mike. 2010. *Green Chemistry: An Introductory Text, 2nd Edition*. Cambridge: The Royal Society of Chemistry.

Majid. 2013. *Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Moran, Lisa & Masciangioli, Tina. 2010. *Keselamatan dan Keamanan Laboratorium Kimia: Panduan Pengelolaan Bahan Kimia dengan Bijak*. Washington: The National Academi Press.

Mulyono HAM. 2012. *Membuat Reagen Kimia di Laboratorium*. Jakarta : Bumi Aksara

Oxtoby, dkk. 2001. *Prinsip-Prinsip Kimia Modern*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Sanjaya, Wina. 2007. *Kajian Kurikulum dan Pembelajaran, Bandung* : Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.

Sastrohamidjojo, Hardjono. 2012. *Kimia Dasar*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Septiana, Nurul. 2016. *Pengembangan Modul Petunjuk Praktikum Berbasis Green Chemistry untuk SMA/MA Kelas XI Semester 2*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi UIN SunanKalijaga.



Sitorus, Marham dan Ani Sutiani. 2012. *Laboratorium Kimia Pengelolaan dan Manajemen*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Sivasailan, Thiagarajan. 1974. *Intruictional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Washington DC: Indiana U





**LAMPIRAN 1**

**SUBJEK PENELITIAN**



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## INDIKATOR PENILAIAN

### A. ASPEK MATERI

1. Kedalaman materi
2. Kebenaran konsep kimia
3. Kesesuaian materi dengan silabus

### B. ASPEK BAHASA

1. Komunikatif
2. Tidak bermakna ganda
3. Keakuratan notasi/symbol
4. Ketepatan struktur kalimat

### C. ASPEK MUATAN *GREEN CHEMISTRY*

1. *Less Hazardous Chemical Syntesis*



## INSTRUMEN PENILAIAN

No.	Aspek Penilaian	Indikator	Skor					Saran/Perbaikan
			SB	B	C	K	SK	
1.	Materi	Kedalaman materi		√				
		Kebenaran konsep kimia		√				
		Kesesuaian materi dengan silabus	√					
2.	Bahasa	Komunikatif	√					
		Tidak bermakna ganda	√					
		Keakuratan notasi/symbol		√				
		Ketepatan struktur kalimat						
3.	Muatan <i>Green Chemistry</i>	<i>Less Hazardous Chemical Synthesis</i>		√				

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



## SURAT PERNYATAAN AHLI MATERI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Zamhari, M.Sc.

NIP : 19860702 201101 1 014

Institusi : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Menyatakan bahwa saya sebagai validator telah memberi masukan berupa kritik dan saran untuk produk “Pengembangan Modul Petunjuk Praktikum Mata Kuliah Kimia Dasar Bernuansa Green Chemistry” untuk skripsi yang disusun oleh:

Nama : **Eka Susi Sulistyowati**

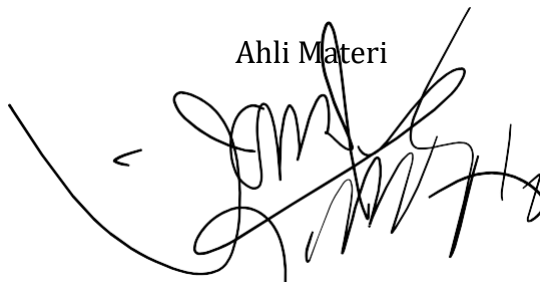
NIM : **14670027**

Program Studi : Pendidikan Kimia

Harapan saya, penilaian, kritik, dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan produk Pengembangan Modul Petunjuk Praktikum Mata Kuliah Kimia Dasar Bernuansa Green Chemistry yang berkualitas.

Yogyakarta, 16 Juni 2021

Ahli Materi



Muhammad Zamhari, M.Sc.  
NIP. 19860702 201101 1 014



**LAMPIRAN 5**

**CURRICULUM VITAE**

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## CURRICULUM VITAE

### A. Data Pribadi

**Nama Lengkap** : Eka Susi Sulistyowati  
**Jenis Kelamin** : Perempuan  
**Tempat, Tanggal Lahir** : Klaten, 07 Januari 1997  
**Alamat Asal** : Kadipiro, Tempursari,  
Ngawen, Klaten  
**Email** : ekasusi52@gmail.com  
**No.Hp** : 085643230298



### B. Latar Belakang Pendidikan Formal

Jenjang	Nama Sekolah	Tahun
TK	TK ABA Bustanul Atfal 1 Krandon Ngawen Klaten	2000-2002
SD	SD Negeri 1 Tempursari Klaten	2002-2008
SMP	SMP Muhammadiyah 9 Karanganom Klaten	2008-2011
SMA	SMA N 3 Klaten	2011-2014
S1	S1 UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	2014-2021

### C. Pengalaman Organisasi

1. HMPS (Himpunan Mahasiswa Program Studi ) Pendidikan Kimia periode tahun 2016-2017 Departemen Penelitian dan Pengembangan.
2. Kamusuka Klaten ( Keluarga Mahasiswa Uin Sunan Kalijaga Yogyakarta – Klaten ) periode tahun 2016-2017 Sekretaris.



