



# LAPORAN PENELITIAN MANDIRI SEMESTER GENAP TAHUN AJARAN 2019-2020

## ANALISIS KUALITATIF DAN EVALUASI PELAKSANAAN PRAKTIKUM KIMIA ANORGANIK PERIODE TAHUN AJARAN 2014-2015 SAMPAI TAHUN AJARAN 2018-2019 DI PROGRAM STUDI KIMIA FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA

**IRWAN NUGRAHA, S.Si, M.Sc.**  
**NIP. 19820329 201101 1 005**

**LABORATORIUM KIMIA ANORGANIK  
PROGRAM STUDI KIMIA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2020**



# **LAPORAN PENELITIAN**

**ANALISIS KUALITATIF DAN EVALUASI PELAKSANAAN PRAKTIKUM  
KIMIA ANORGANIK PERIODE TAHUN AJARAN 2014-2015 SAMPAI  
DENGAN TAHUN AJARAN 2018-2019 DI PROGRAM STUDI KIMIA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**

**PENELITIAN MANDIRI SEMESTER GENAP TAHUN AJARAN 2019-2020**



**Disusun Oleh:  
IRWAN NUGRAHA, S.Si, M.Sc.  
NIP. 19820329 201101 1 005**

**LABORATORIUM KIMIA ANORGANIK  
PROGRAM STUDI KIMIA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2020**

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillahirobbil'alamin*, penelitian dengan judul ***“Analisis Kualitatif dan Evaluasi Pelaksanaan Praktikum Kimia Anorganik Periode Tahun Ajaran 2014-2015 sampai dengan Tahun Ajaran 2018-2019 di Program Studi Kimia Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta”*** telah dilaksanakan pada Semester Gasal Tahun Ajaran 2019-2020.

Penelitian ini merupakan Penelitian Mandiri yang dilakukan Penyusun sebagai Dosen Pengampu Mata Kuliah Anorganik sekaligus Koordinator Praktikum Kimia Anorganik di Program Studi Kimia Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dalam kurun waktu 2014 sampai dengan 2020.

Penelitian ini merupakan Penelitian Kualitatif Deskriptif untuk mengetahui keterlaksanaan kegiatan Praktikum Kimia Anorganik dan evaluasi pelaksanaan Praktikum Kimia Anorganik. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui efektifitas pelaksanaan Praktikum Kimia Anorganik untuk mencapai Kompetensi Mahasiswa yang telah mengikuti praktikum.

Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan khasanah dalam pelaksanaan dan evaluasi Praktikum Kimia Anorganik, sebagai dasar pengembangan Praktikum Kimia Anorganik pada tahun-tahun yang akan datang, dan memberikan sumbangan ilmu pengetahuan bagi khalayak umum terkait Praktikum Kimia Anorganik.

Penyusun mengucapkan terimakasih kepada Ketua dan Sekretaris, seluruh Dosen, seluruh PLP, seluruh Mahasiswa Program Studi Kimia Angkatan 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 dan semua pihak yang terlibat dalam pelaksanaan Praktikum Kimia Anorganik dan Penelitian ini.

Yogyakarta, Juni 2020

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	 <b>Error! Bookmark not defined.</b>
A. Latar Belakang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
B. Batasan Masalah.....	2
D. Tujuan Penelitian .....	2
E. Manfaat Penelitian .....	3
 <b>BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI</b> .....	 4
A. Kajian Pustaka.....	4
B. Dasar Teori .....	7
C. Deskripsi Praktikum Kimia Anorganik di Program Studi Kimia, FST, UIN Sunan Kalijaga.....	10
D. Capaian Kompetensi Praktikum Kimia Anorganik di Program Studi Kimia, FST, UIN Sunan Kalijaga.....	14
 <b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	 17
 <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	 19
A. Analisis dan Evaluasi Judul-judul Praktikum .....	19
B. Analisis dan Evaluasi Perubahan Judul-Judul Praktikum Terhadap Signifikansi Ketersediaan Alat Dan Bahan Di Laboratorium.....	19
C. Analisis Dan Evaluasi Perubahan Judul-Judul Praktikum Terhadap Peningkatan Kesempatan Belajar Bagi Mahasiswa.....	21
D. Deskripsi, Analisis, Evaluasi dan Perubahan Judul-Judul Praktikum dan Ketercapaian Kompetensi Praktikum Oleh Mahasiswa.....	22
1. Semester Ganjil Tahun Akademik 2014-2015.....	22
2. Semester Ganjil Tahun Akademik 2015-2016.....	26
3. Semester Ganjil Tahun Akademik 2016-2017 <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
4. Semester Ganjil Tahun Akademik 2017-2018.....	31
5. Semester Ganjil Tahun Akademik 2018-2019 .....	35
E. Analisis dan Evaluasi Sistematika Buku Petunjuk Praktikum .....	37
F. Analisis Dan Evaluasi Tahap-Tahap Praktikum.....	40
1. Asistensi Praktikum .....	40
2. Pre-test Praktikum.....	43
3. Pelaksanaan Praktikum .....	51
4. Pembuatan Laporan Praktikum.....	60
5. Responsi .....	65

G. Analisis Nilai Praktikum .....	67
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>70</b>
A. Kesimpulan.....	70
B. Saran.....	71
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>72</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Cover Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik Semester Ganjil Tahun Akademik 2014-2015 .....	26
<b>Gambar 2.</b> Cover Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik Semester Ganjil Tahun Akademik 2015-2016 .....	28
<b>Gambar 3.</b> Cover Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik Semester Ganjil Tahun Akademik 2016-2017 .....	30
<b>Gambar 4.</b> Cover Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik Semester Ganjil Tahun Akademik 2017-2018 .....	34
<b>Gambar 5.</b> Cover Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik Semester Ganjil Tahun Akademik 2018-2019 .....	36
<b>Gambar 6.</b> Grafik Respon Mahasiswa terhadap Penggunaan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik untuk Mempermudah dan Membantu Pelaksanaan Praktikum .....	38
<b>Gambar 7.</b> Grafik Respon Mahasiswa terhadap Penggunaan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik dalam hal Membantu Mahasiswa Memahami Materi Praktikum .....	39
<b>Gambar 8.</b> Pelaksanaan Asistensi oleh Koordinator Praktikum .....	42
<b>Gambar 9.</b> Diskusi antara Koordinator Praktikum dan Mahasiswa .....	43
<b>Gambar 10.</b> Demo Teknik Dasar Praktikum oleh Koordinator Praktikum dan Mahasiswa .....	43
<b>Gambar 11.</b> Grafik Nilai Pretes Mahasiswa (a) Nilai Pre-test TA 2014-2015, (b) Nilai Pre-test TA 2015-2016, (a) Nilai Pre-test TA 2016-2017, (a) Nilai Pre-test TA 2017-2018, (e) Nilai Pre-test TA 2018-2019 .....	46
<b>Gambar 12.</b> Grafik Respon Mahasiswa terhadap Pre-test Lisan yang dilakukan oleh Koordinator Praktikum .....	48
<b>Gambar 13.</b> Grafik Respon Mahasiswa terhadap Pre-test Lisan dalam Memotivasi Mahasiswa untuk mempelajari Materi Praktikum dengan lebih .....	49
<b>Gambar 14.</b> Grafik Respon Mahasiswa terhadap Efektivitas dan Efisiensi Pre-test Lisan .....	49
<b>Gambar 15.</b> Mahasiswa sedang melaksanakan Praktikum Kimia Anorganik .....	52
<b>Gambar 16.</b> Grafik Nilai Pretes Pelaksanaan Praktikum Mahasiswa. (a) Nilai Pelaksanaan Praktikum TA 2014-2015, (b) Nilai Pelaksanaan Praktikum TA 2015-2016, (a) Nilai Pelaksanaan Praktikum TA 2016-2017, (a) Nilai Pelaksanaan Praktikum TA 2017-2018, (e) Nilai Pelaksanaan Praktikum TA 2018-2019 .....	54
<b>Gambar 17.</b> Grafik Respon Mahasiswa terkait Persetujuan ketiadaan Asisten Praktikum Mahasiswa .....	56

<b>Gambar 18.</b> Grafik Respon Mahasiswa terhadap Kesulitan Memahami dan Melaksanakan Praktikum karena tidak adanya Asisten Praktikum Mahasiswa .....	56
<b>Gambar 19.</b> Grafik Respon Mahasiswa terkait Keuntungan yang dialami Mahasiswa dengan ketidaan Asisten Praktikum Mahasiswa Gambar .....	57
<b>Gambar 20.</b> Grafik Respon Mahasiswa terkait dampak Positif yang dirasakan karena Ketiadaan Asisten Praktikum Mahasiswa ....	57
<b>Gambar 21.</b> Grafik Respon Mahasiswa terhadap Kehadiran Koordinator Praktikum dapat membantu menyelesaikan Praktikum .....	59
<b>Gambar 22.</b> Grafik Nilai Pretes Pelaksanaan Praktikum Mahasiswa .....	62
<b>Gambar 23.</b> Grafik Respon Mahasiswa terkait Persetujuan Mahasiswa dalam hal pengecekan laporan praktikum oleh Koordinator Praktikum .....	63
<b>Gambar 24.</b> Grafik Respon Mahasiswa terhadap Kesulitan Mencari Sumber Bahan dan Literatur Penulisan Laporan Praktikum ....	65
<b>Gambar 25.</b> Mahasiswa melakukan responsi presentasi hasil praktikum ....	66
<b>Gambar 26.</b> Grafik Nilai Pretes Pelaksanaan Praktikum Mahasiswa .....	67
<b>Gambar 27.</b> Grafik Nilai Pretes Pelaksanaan Praktikum Mahasiswa .....	68

## DAFTAR TABEL

**Tabel 1.** Judul-judul Praktikum Kimia Anorganik **Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 2.** Mahasiswa Praktikum Kimia Anorganik **Error! Bookmark not defined.**



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. LATAR BELAKANG**

Ilmu Kimia adalah ilmu yang mempelajari materi, perubahan materi dan energi yang menyertai perubahan materi tersebut. Ilmu kimia berkembang berdasarkan perkembangan kebutuhan manusia terkait dengan bahan-bahan yang tersedia di alam. Ilmu kimia berkembang dari sisi teoritik dan sisi eksperimen, dimana kedua sisi tersebut saling melengkapi satu sama lainnya.

Eksperimen dalam ilmu kimia merupakan sarana pembuktian teoritik, dimana eksperimen ini didasarkan pada kaidah-kaidah ilmiah. Begitupula dengan praktikum yang dilakukan dalam suatu proses pembelajaran, praktikum merupakan sarana pembuktian teori-teori yang diajarkan pada suatu mata kuliah.

Praktikum Kimia Anorganik yang dilakukan di Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga merupakan salah satu metode pembelajaran yang dikembangkan untuk mendukung penyampaian materi-materi perkuliahan tatap muka di kelas, sekaligus juga sebagai sarana pembuktian ilmiah dari teori-teori yang dipelajari melalui serangkaian kerja praktikum di Laboratorium.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektifitas perencanaan, pelaksanaan, dan faktor-faktor yang mempengaruhi pelaksanaan kegiatan Praktikum Kimia Anorganik di Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga pada rentang Tahun Akademik 2014/2015 samapai dengan 2018-2019 sebagai dasar untuk meningkatkan hasil proses pembelajaran mahasiswa di Mata Kuliah Kimia Anorganik dan untuk mencapai kompetensi mahasiswa dalam pelaksanaan Praktikum Kimia Anorganik.

Pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif dengan sumber data dari Koordinator Praktikum sekaligus Dosen Pengampu Mata Kuliah Kimia Anorganik,

Mahasiswa Praktikan, PLP dan Dosen-dosen di Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Penelitian ini dilakukan dengan menganalisis data dan mengevaluasi keterlaksanaan praktikum yang meliputi penggunaan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik; pengembangan judul-judul praktikum; pelaksanaan serangkaian kegiatan praktikum yang meliputi pre-test, pelaksanaan praktikum oleh mahasiswa, pelaporan data dan hasil praktikum, dan responsi; evaluasi nilai praktikum mahasiswa; dan evaluasi pengembangan aspek-aspek keterlibatan Dosen Pengampu dan Asisten Praktikum Mahasiswa dalam pelaksanaan Praktikum Kimia Anorganik.

## **B. BATASAN MASALAH**

Penelitian ini dibatasi pada kegiatan Praktikum Kimia Anorganik di Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga pada kurun waktu 5 (lima) tahun ajaran, yaitu: Tahun Ajaran 2014-2015, 2015-2016, 2016-2017, 2017-2018 dan 2018-2019. Data-data penelitian diperoleh dari observasi langsung oleh Koordinator Praktikum dan pengisian kuesioner oleh mahasiswa praktikan. Penelitian ini merupakan Penelitian Deskriptif Kualitatif. Aspek-aspek evaluasi data penelitian terbatas pada tahapan-tahapan Praktikum Kimia Anorganik pada kurun waktu tersebut.

## **C. TUJUAN PENELITIAN**

Penelitian ini dikembangkan untuk mengetahui efektifitas dan sebagai sarana evaluasi pelaksanaan praktikum kimia anorganik di Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga. Adapun tujuan yang lebih spesifik dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui tingkat keberhasilan perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi Praktikum Kimia Anorganik pada periode tahun ajaran 2014-2015 sampai dengan 2018-2019.

2. Mengetahui pengaruh penggunaan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik dalam pelaksanaan kegiatan Praktikum Kimia Anorganik.
3. Mengetahui pengaruh ketiadaan Asisten Praktikum Mahasiswa terhadap kinerja mahasiswa praktikan dalam melaksanakan kegiatan Praktikum Kimia Anorganik.
4. Mengetahui pengaruh kehadiran Dosen Pengampu Mata Kulah sekaligus Koordinator Praktikum pada saat praktikum dilaksanakan dan kaitannya dengan kinerja mahasiswa praktikan melaksanakan kegiatan Praktikum Kimia Anorganik.

#### **D. MANFAAT PENELITIAN**

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah tingkat ketercapaian kompetensi Praktikum Kimia Anorganik oleh mahasiswa praktikan melalui pembelajaran proses pembelajaran praktek di laboratorium. Hasil penelitian ini berguna untuk mengevaluasi kualitas dan kuantitas pembelajaran Praktikum Kimia Anorganik. Hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar pengembangan materi-materi dan kurikulum Praktikum Kimia Anorganik di Program Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga secara khusus; dan umumnya di program-program studi kimia seluruh Indonesia.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI**

#### **A. KAJIAN PUSTAKA**

Suyanti Dwi Retno dan Sugiyarto (2011) melakukan penelitian terkait Efektifitas Praktikum Multimedia Struktur Atom dalam Mengatasi Miskonsepsi Kimia Anorganik Mahasiswa. Tujuan penelitian ini dimaksudkan untuk memperoleh informasi tentang kemampuan *inquiry* mahasiswa dalam menelusuri bagaimana para pakar kimiawan menemukan tetapan Rydberg sehingga tidak terjadi miskonsepsi dalam memahami struktur atom. Hasil penelitian menunjukkan terdapat peningkatan pemahaman mahasiswa dalam mempelajari struktur atom karena miskonsepsi terhadap tetapan Rydberg dan pembentukan spektrum Hidrogen dari ke empat ligan teratasi.

Ajat Sudrajat, dkk. (2011) melakukan penelitian Pengembangan Rubrik Asesmen Kinerja untuk Mengukur Kompetensi Mahasiswa Melakukan Praktikum Kimia Analisis Volumetri bertujuan untuk memperoleh rubrik asesmen kinerja untuk mengukur kompetensi mahasiswa dalam melakukan praktikum kimia analitik dasar, khususnya analisis volumetri dengan validitas dan reliabilitas yang memadai. Rubrik yang diperoleh mempunyai validitas dan reliabilitas yang sangat baik (*excellent*) dengan harga  $\alpha = 0,8935$ . Hampir seluruh mahasiswa berkompeten dalam melakukan praktikum analisis volumetri.

Sitti Faika dan Sumiati Side (2011) melakukan penelitian mengenai Analisis melakukan penelitian terkait dengan Kesulitan Mahasiswa dalam Perkuliahan dan Praktikum Kimia Dasar di Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Makassar Penelitian ini ingin diketahui hambatan yang menjadi penyebab kesulitan belajar pada proses pembelajaran dan pada pelaksanaan praktikum kimia dasar serta korelasi antara pelaksanaan praktikum dan teori matakuliah kimia dasar. Dengan metode deskriptif analisis dengan menggunakan test dan angket diperoleh hasil penelitian

bahwa hambatan yang menyebabkan kesulitan belajar kimia dasar mahasiswa jurusan kimia.

Sri Sukaesih (2011) melakukan Analisis Sikap Ilmiah Dan Tanggapan Mahasiswa Terhadap Penerapan Model pembelajaran Berbasis Praktikum bahwa pembelajaran berbasis praktikum dapat mengembangkan sikap ilmiah mahasiswa pada topik Keanekaragaman hayati yang hasilnya lebih baik dari pada mahasiswa dengan pembelajaran biasa. Pembelajaran berbasis praktikum dapat mengembangkan sikap ilmiah karena pembelajaran menuntut mahasiswa terlibat langsung di dalam kegiatan ilmiah. Kegiatan ilmiah yang dilaksanakan dalam pembelajaran dapat mengembangkan sikap ilmiah. Interaksi sosial yang terjalin di dalam kelompok atau di luar kelompok dalam pembelajaran mempengaruhi pembentukan sikap ilmiah yang dimiliki mahasiswa. Tanggapan mahasiswa terhadap pembelajaran berbasis praktikum menyatakan bahwa pembelajaran lebih menarik, meningkatkan minat belajar, dan membantu memahami konsep yang diajarkan. Pembelajaran berbasis praktikum menjadikan proses pembelajaran menjadi lebih "hidup" dan bermakna bagi mahasiswa.

Wahyudiati (2016) melakukan penelitian terkait dengan Analisis Efektivitas Kegiatan Praktikum Sebagai Upaya Peningkatan Hasil Belajar Mahasiswa dengan fokus penelitian untuk mengetahui bagaimanakah perencanaan, pelaksanaan, dan faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas pelaksanaan kegiatan praktikum Kimia Dasar sebagai dasar untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah pendekatan penelitian kualitatif deskriptif. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data sebagai berikut bahwa ada aspek persiapan pelaksanaan (perencanaan), secara umum subyek penelitian melakukan persiapan praktikum dengan cukup baik, dengan kelemahan kurangnya pemahaman mahasiswa terhadap materi yang dipraktikumkan, mempersiapkan alat dan bahan, dan konsultasi dengan coass; pada aspek pelaksanaan praktikum dilakukan dalam 3 tahapan/proses yaitu, tahap persiapan, pelaksanaan, dan tahap akhir yang dalam pelaksanaannya

berjalan dengan lancar tetapi masih kurang lengkapnya alat dan bahan, kesulitan dalam menyusun laporan praktikum, jadwal kuliah yang kurang sinkron dengan jadwal praktikum, kurangnya bimbingan dari dosen pengampu mata kuliah, penjelasan coass kurang dipahami.

Laila Tussifah Lubis, dkk (2016) melakukan Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia Dasar I Terintegrasi Pendekatan Inkuiri dengan hasil Penuntun Praktikum Kimia Dasar I terintegrasi pendekatan inkuiri sangat layak digunakan dan Penuntun Praktikum Kimia Dasar I terintegrasi pendekatan inkuiri mudah dipahami mahasiswa.

Arini Siti Wahyuningsih dan Jamilatur Rohmah (2017) melakukan Pengembangan Modul Praktikum Kimia Dasar Berbasis Green Chemistry Untuk Mahasiswa Calon Guru IPA yang bertujuan untuk mengembangkan sebuah Modul Praktikum berbasis pendekatan Green Chemistry yang dapat digunakan mahasiswa calon guru IPA sebagai pedoman melaksanakan kegiatan praktikum yang aman dan ramah lingkungan pada mata kuliah Kimia Dasar. Metode penelitian ini adalah Research and Development (R&D) hasil penelitian dan berdasarkan hasil analisis data menunjukkan bahwa Modul Praktikum yang dikembangkan sangat layak untuk diimplementasikan dalam pembelajaran Kimia Dasar karena mendapat penilaian dengan kategori “sangat baik” dari dosen kimia pada ketiga aspek yaitu isi, petunjuk serta kesesuaian dengan prinsip Green Chemistry dan memperoleh respon yang sangat positif dari tanggapan mahasiswa sebagai pengguna modul tersebut.

Sukmawati Syam (2018) melakukan penelitian Analisis Pelaksanaan Praktikum Pada Mata Kuliah Botani Tumbuhan Tinggi Mahasiswa Pendidikan Biologi dengan tujuan untuk mengetahui pelaksanaan praktikum pada mata kuliah Botani Tumbuhan dan merupakan penelitian deskriptif. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dikemukakan, dapat disimpulkan bahwa diperoleh data secara keseluruhan dengan nilai 75%.

Eliyarti dan Chichi Rahayu (2019) melakukan analisis Deskripsi Efektivitas Kegiatan Praktikum Dalam Perkuliahan Kimia Dasar

Mahasiswa Teknik, bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas kegiatan praktikum dalam perkuliahan kimia dasar mahasiswa teknik. Jenis penelitian ini deskriptif kualitatif. Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa: (1) Sebelum mengikuti kegiatan praktikum Kimia Dasar mahasiswa masih kurang mempersiapkan diri, yaitu hanya 28,57% mahasiswa membaca modul sebelum melakukan praktikum, 37,14% mahasiswa mengerjakan tugas pendahuluan dan 21,43% mahasiswa yang menjaga kesiapan fisik (istirahat cukup dan sarapan sebelum praktikum). (2) Ketika praktikum Kimia Dasar berlangsung mahasiswa yang datang tepat waktu 42,73%, persentase mahasiswa yang menyatakan prosedur praktikum dapat dipahami dengan baik cukup banyak 68,57%, namun 27,27% mahasiswa yang dapat mengerjakan praktikum dengan benar sesuai prosedur yang dijelaskan instruktur maupun yang tertulis didalam modul praktikum. (3) Setelah praktikum selesai persentase mahasiswa yang menyegerakan pengerjaan laporan praktikum masih rendah hanya 17,14%, persentase mahasiswa yang menyatakan kegiatan praktikum memudahkan memahami konsep kimia 47,15%, namun persentase mahasiswa yang memperoleh nilai laporan praktikum > 75 sebesar 39,39%. Hal ini menunjukkan mahasiswa masih kurang memotivasi diri dalam kegiatan praktikum.

## **B. DASAR TEORI**

Kegiatan laboratorium (praktikum) merupakan salah satu kegiatan pembelajaran Kimia selain "*class teaching*". Ilmu kimia dibangun dari sebagian besar hasil-hasil penelitian laboratorium, maka kegiatan praktikum merupakan kegiatan pembelajaran yang sangat vital baik dalam memahami maupun mengembangkan ilmu kimia. Semakin "lengkap-variatif" suatu kegiatan praktikum, semakin mendekati ciri hakiki ilmu kimia itu, sehingga pembelajaran kimia selalu "didampingi" dengan kegiatan praktikum (Suyanti Dwi Retno dan Sugiyarto, 2011).

Pelaksanaan kegiatan praktikum mempunyai peranan yang sangat krusial untuk mendukung kualitas hasil dan proses pembelajaran karena

kegiatan praktikum akan lebih efektif untuk meningkatkan keahlian siswa dalam pengamatan dan meningkatkan keterampilan/aspek psikomotorik serta sebagai sarana berlatih dalam menggunakan ataupun memanfaatkan alat dan bahan yang ada di laboratorium. Selain itu, dengan kegiatan praktikum dapat mengembangkan rasa ingin tahu siswa/mahasiswa, akan menumbuhkan keaktifan, sikap kerjasama, ketelitian, toleran, serta menumbuhkan kejujuran ilmiah pada diri siswa/mahasiswa (Wahyudiati, 2016).

Eksperimen kimia dalam praktikum merupakan suatu proses induktif dalam menanamkan prinsip dasar yang baru, juga merupakan suatu proses deduktif bagi pengujian teori baru. Kiranya tidak dapat disangsikan bahwa praktikum yang merupakan salah satu kegiatan laboratorium sangat berperan dalam menunjang keberhasilan proses belajar mengajar IPA. Dengan kegiatan praktikum, mahasiswa akan dapat mempelajari IPA melalui pengamatan langsung terhadap gejala-gejala maupun proses-proses IPA, dapat melatih keterampilan berpikir ilmiah, dapat menanamkan dan mengembangkan sikap ilmiah, dapat menemukan dan memecahkan berbagai masalah baru melalui metode ilmiah (Amien, 1987; Hendro dan Jenny, 1993).

Secara sempit laboratorium diartikan sebagai ruangan yang dibatasi oleh dinding yang di dalamnya terdapat alat-alat dan bahan-bahan beraneka ragam yang dapat digunakan untuk melakukan eksperimen. Definisi laboratorium sebagai salah satu sarana pendidikan IPA, sebagai tempat peserta didik berlatih dan kontak dengan objek yang dipelajari secara langsung, baik melalui pengamatan maupun percobaan. Peranan dan fungsi laboratorium ada tiga, yaitu sebagai (1) sumber belajar, artinya lab digunakan untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan ranah kognitif, afektif, dan psikomotor atau melakukan percobaan, (2) metode pendidikan, meliputi metode pengamatan dan metode percobaan, dan (3) sarana penelitian, tempat dilakukannya berbagai penelitian sehingga terbentuk pribadi peserta didik yang bersikap ilmiah.



Secara lebih umum laboratorium diartikan sebagai suatu tempat dilakukannya percobaan dan penelitian (Depdikbud, 1994 : 7).

Pembelajaran berbasis praktikum menjadi strategi pembelajaran yang baik bagi mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan manipulatif, keterampilan *hands on* dan *mind on*, karena mahasiswa ditantang untuk aktif dalam memecahkan masalah, berpikir kritis dan kreatif dalam mengungkap fakta, membangun konsep, dan menerapkan prinsip-prinsip agar menjadi lebih bermakna.

Penelitian deskriptif kuantitatif adalah peneliti berusaha memberikan gambaran informasi mengenai status suatu gejala yang diperoleh pada saat penelitian dilakukan (Sukardi, 2005). Penelitian deskriptif tidak mengubah, menambah atau memanipulasi objek penelitian. Pada penelitian deskriptif, tidak ada perlakuan yang diberikan atau dikendalikan seperti yang dapat ditemui pada penelitian eksperimen dan bertujuan untuk menjelaskan variabel atau kondisi apa yang ada dalam suatu situasi (Arikunto, 2010).

Evaluasi program sangat diperlukan dalam konteks untuk mengevaluasi praktikum kimia, karena evaluasi program praktikum merupakan aktivitas yang dimaksudkan untuk mengukur kelayakan suatu desain praktikum dan metode implementasi desain tersebut. Aktivitas evaluasi digunakan untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan, baik yang bersifat spesifik maupun tujuan umum (Endang Susilaningsih, 2012).

Manfaat dari suatu evaluasi program yaitu: (1) Memperbaiki metode yang digunakan untuk mengidentifikasi suatu program agar selalu konsisten dengan tujuan yang telah ditentukan, (2) Meyakinkan tingkat keberhasilan yang mungkin diperoleh dari program itu, dan membantu memilih strategi yang paling cocok dalam rangka mencapai tujuan yang telah ditentukan, (3) Menentukan apakah implementasi program itu dapat menjangkau orang-orang yang menjadi sasaran (*beneficiary*) program, (4) Mengukur apakah implementasi program itu mampu mencapai tujuan yang telah ditentukan, dan (5) Mengukur dampak program terhadap pembangunan (pendidikan, ekonomi dan pertahanan) dalam skala luas.

Evaluasi program praktikum kimia diharapkan bermanfaat untuk meningkatkan efektivitas praktikum kimia. Menjangkau mahasiswa sebagai sasaran program dalam upaya meningkatkan keterampilan laboratorium (*laboratory skill*), pengalaman laboratorium (*laboratory experience*), pengalaman investigasi (*investigation experience*), dan peningkatan sikap terhadap kimia (*attitudes toward chemistry*) (Endang Susilaningsih, 2012).

Penguatan fungsi praktikum sebagai kegiatan laboratorium pada pembelajaran berperan dalam memperkuat konsep-konsep yang disajikan dalam perkuliahan dimana fungsi praktikum adalah: (1) memperjelas konsep langsung yang disajikan dalam kelas melalui kontak langsung dengan alat, bahan atau peristiwa alam, (2) meningkatkan keterampilan intelektual peserta didik melalui observasi atau informasi (teori) secara lengkap dan selektif yang mengandung pemecahan masalah praktikum, (3) melatih siswa dalam memecahkan masalah, (4) melatih dan merancang eksperimen, (5) menafsirkan (interpretasi) data dan (6) membina sikap ilmiah (Dwiyanti, 1999).

### **C. DESKRIPSI PRAKTIKUM KIMIA ANORGANIK DI PROGRAM STUDI KIMIA, FST, UIN SUNAN KALIJAGA**

Praktikum Kimia Anorganik merupakan bagian dari Mata Kuliah Kimia Anorganik. Mata Kuliah Kimia Anorganik berjumlah 6 (enam) SKS yang terdiri dari Perkuliahan Tatap Muka di Kelas dan Praktikum di Laboratorium. Kegiatan Praktikum Kimia Anorganik terintegrasi dan terkoneksi dengan materi-materi Perkuliahan Tatap Muka. Praktikum termasuk salah satu metode pembelajaran yang dikembangkan pada Mata Kuliah Kimia Anorganik.

Topik-topik pada Praktikum Kimia Anorganik disesuaikan dan didesain sesuai dengan materi-materi pembelajaran Perkuliahan Tatap Muka di kelas. Praktikum dilakukan untuk mencapai kompetensi mahasiswa yang menguasai materi-materi pembelajaran sekaligus juga mencapai kompetensi skill praktek bagi mahasiswa Program Studi Kimia

di laboratorium. Praktikum Kimia Anorganik lebih dikhususkan untuk mencapai kompetensi dan menguasai skill teknik dan manajemen laboratorium kimia anorganik. Jumlah 6 (enam) SKS Mata Kuliah Kimia Anorganik terdiri dari : 5 SKS materi tatap muka dan 1 SKS praktikum.

Status dan Posisi Mata Kuliah Kimia Anorganik dalam Strukur Kurikulum KBK 2013 dan Struktur Kurikulum 2016 KKNi Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga merupakan mata kuliah wajib bagi seluruh mahasiswa dan diajarkan kepada mahasiswa tahun kedua pada semester 3 (tiga) yang merupakan semester ganjil pada tiap tahun ajaran.

Mata Kuliah Kimia Anorganik pada rentang Tahun Ajaran 2014-2015 sampai dengan Tahun Ajaran 2018-2019 merupakan bagian dari Kurikulum 2013 Program Studi Kimia berbasis KBK (Kurikulum Berbasis Kompetensi) dan Kurikulum 2016 berbasis KKNi (Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia). Praktikum Kimia Anorganik disesuaikan dengan kedua kurikulum tersebut dan dilaksanakan untuk mendukung dan mencapai kompetensi Lulusan Sarjana Kimia.

Kegiatan praktikum dilaksanakan untuk mendukung materi-materi pembelajaran tatap muka dengan melaksanakan kegiatan praktikum yang sudah didesain mengikuti materi tatap muka di kelas. Materi-materi perkuliahan tatap muka secara garis besar terdiri dari Struktur dan Interaksi Senyawa Anorganik dan Dasar-dasar Reaksi Senyawa Anorganik. Kegiatan praktikum didesain sedemikian rupa untuk memberikan gambaran riil teori-teori di perkuliahan tersebut melalui serangkaian percobaan yang terbagi kedalam beberapa judul praktikum. Judul-judul Praktikum Kimia Anorganik tercantum pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Judul-judul Praktikum Kimia Anorganik

No	Tahun Ajaran	Judul Praktikum
1	Semester Ganjil Tahun Akademik 2014-2015	1. Stoikiometri Reaksi Logam Dengan Garam 2. Sintesis Kalium Nitrat Dan Natrium Klorida 3. Analisis Kolorimetri 4. Sintesis Natrium Tiosulfat
2	Semester Ganjil Tahun Akademik 2015-2016	1. Stoikiometri Reaksi Logam dengan Garam 2. Preparasi Kalium Nitrat dan Natrium Klorida 3. Pemurnian Garam Dapur dengan Metode Rekristalisasi 4. Preparasi Kristal Natrium Tiosulfat
3	Semester Ganjil Tahun Akademik 2016-2017	1. Stoikiometri Reaksi Logam dengan Garam 2. Preparasi Kalium Nitrat dan Natrium Klorida 3. Pemurnian Garam Dapur dengan Metode Rekristalisasi 4. Preparasi Kristal Natrium Tiosulfat 5. Struktur kristal tunggal : Closest packed crystal dan Kisi Bravais
4	Semester Ganjil Tahun Akademik 2017-2018	1. Struktur Kristal : Closest-packing 2. Struktur Kristal : Sel Unit 3. Struktur Kristal : Polimorf 4. Sintesis Kalium Nitrat dan Natrium Klorida 5. Pemurnian Garam Dapur dengan Metode Rekristalisasi 6. Sintesis Natrium Tiosulfat 7. Penentuan Keasaman Padatan
5	Semester Ganjil Tahun Akademik 2018-2019	1. Struktur Kristal : Closest-packing 2. Struktur Kristal : Sel Unit 3. Struktur Kristal : Polimorf 4. Sintesis Kalium Nitrat dan Natrium Klorida 5. Pemurnian Garam Dapur dengan Metode Rekristalisasi 6. Sintesis Natrium Tiosulfat 7. Penentuan Keasaman Padatan

Kegiatan Praktikum Kimia Anorganik wajib diikuti seluruh mahasiswa yang mengambil mata kuliah kimia anorganik. Rangkaian praktikum kimia anorganik terdiri dari tahap-tahap berikut:

1. Asistensi
2. Pre-test praktikum tiap judul praktikum
3. Pelaksanaan praktikum
4. Pembuatan laporan tiap judul praktikum
5. Responsi

Mahasiswa melakukan Praktikum Kimia Anorganik secara berkelompok dengan anggota 2-3 orang per kelompok. Tiap kelompok melaksanakan praktikum dengan judul dan jadwal yang ditentukan Dosen Pengampu Mata Kuliah sekaligus Koordinator Praktikum. Pencatatan data praktikum dan pelaporan hasil praktikum dilakukan secara mandiri dengan menggunakan data yang diperoleh masing-masing kelompok. Praktikum dilaksanakan dengan durasi 3,5 jam (210 menit) untuk tiap kelompok per judul praktikum.

Evaluasi Praktikum Kimia Anorganik terdiri dari subjek-subjek dan komposisi penilaian sebagai berikut: pretest (10%), pelaksanaan praktikum (35%), laporan praktikum (35%) dan responsi (20%). Kegiatan praktikum setara dengan bobot satu SKS dan memiliki porsi penilaian sebanyak 20% terhadap nilai keseluruhan mata kuliah kimia anorganik.

Peserta Praktikum Kimia Anorganik merupakan mahasiswa tahun kedua (semester 3). Jumlah mahasiswa yang mengikuti praktikum tercantum pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Mahasiswa Praktikum Kimia Anorganik

No	Tahun Ajaran	Angkatan Mahasiswa	Jumlah Mahasiswa
1	Semester Ganjil Tahun Akademik 2014-2015	Angkatan 2013	46
2	Semester Ganjil Tahun Akademik 2015-2016	Angkatan 2014	41
3	Semester Ganjil Tahun Akademik 2016-2017	Angkatan 2015	45
4	Semester Ganjil Tahun Akademik 2017-2018	Angkatan 2016	48
5	Semester Ganjil Tahun Akademik 2018-2019	Angkatan 2017	49
Jumlah Mahasiswa keseluruhan			229

#### **D. CAPAIAN KOMPETENSI PRAKTIKUM KIMIA ANORGANIK DI PROGRAM STUDI KIMIA, FST, UIN SUNAN KALIJAGA**

Kompetensi Praktikum pada Kurikulum Berbasis Kompetensi di perguruan tinggi, kompetensi praktikum yang sudah dirumuskan dapat dikembangkan indikator-indikatornya menjadi instrumen asesmen (Depdiknas, 2003). Praktikum Kimia Anorganik merupakan kegiatan praktikum yang mendasari belajar keterampilan yang harus dimiliki untuk melakukan kegiatan praktikum mata kuliah lain dalam bidang kimia. Mahasiswa yang telah lulus mengikuti Praktikum Kimia Anorganik harus menguasai aspek kognitif, harus memiliki keterampilan dasar dalam melakukan pekerjaan analisis, harus dapat menunjukkan sikap yang benar terhadap berbagai aspek keamanan dan keselamatan kerja di laboratorium. Kompetensi dalam melakukan Praktikum Kimia Anorganik merupakan wahana untuk mengembangkan kemampuan berpikir dan kreativitas.

Kompetensi Praktikum pada Kurikulum 2016 berbasis KKNi menitikberatkan pada pencapaian Kompetensi Praktikum. Capaian Pembelajaran (*Learning outcomes*) pada Praktikum Kimia Anorganik menunjang dan sesuai dengan Capaian Pembelajaran Program Studi Kimia Strata Sarjana sesuai dengan KKNi Level 6 adalah, yaitu: mahasiswa yang telah lulus Praktikum Kimia Anorganik wajib menguasai pengetahuan struktur, sifat molekul, identifikasi, pemisahan, karakterisasi, transformasi, sintesis senyawa anorganik dan aplikasinya; menguasai pengetahuan tentang fungsi, cara mengoperasikan instrumen kimia yang umum; serta menguasai aplikasi software, instrumen dasar, metode standar untuk analisis dan sintesis pada bidang Kimia Anorganik.

Mahasiswa yang telah lulus Praktikum Kimia Anorganik memiliki kemampuan:

1. Memecahkan masalah IPTEKS di bidang kimia yang umum dan dan bidang spesifik kima anorganik yang meliputi identifikasi, analisis, pemurnian, transformasi, dan sintesis senyawa anorganik melalui penerapan pengetahuan struktur dan sifat molekul, metoda analisis dan sintesis pada bidang kimia anorganik.
2. Menghasilkan simpulan yang tepat berdasarkan hasil identifikasi, analisis, transformasi dan sintesis bahan kimia anorganik yang telah dilakukan dalam kegiatan praktikum.
3. Menyajikan beberapa alternatif solusi dalam hal identifikasi, analisis, transformasi dan sintesis bahan kimia anorganik pada tingkat sederhana yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan secara tepat.
4. Menyiapkan, menangani, dan mengelola bahan kimia di Laboratorium Kimia Anorganik.
5. Mendiseminasikan kajian penelaahan hasil praktikum kimia anorganik yang akurat dalam bentuk laporan praktikum.
6. Bertanggungjawab pada pekerjaan bidang kimia anorganik secara mandiri dan dapat diberi tanggung jawab atas pencapaian hasil kerja praktikum kimia anorganik.

7. Mengevaluasi diri dan mengelola pembelajaran diri sendiri serta efektif mengkomunikasikan informasi dan ide yang diperoleh dari data-data hasil praktikum kimia anorganik.



### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif dengan data-data yang diambil pada kegiatan Praktikum Kimia Anorganik, Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga pada: Semester Ganjil Tahun Akademik 2014-2015, Semester Ganjil Tahun Akademik 2015-2016, Semester Ganjil Tahun Akademik 2016-2017, Semester Ganjil Tahun Akademik 2017-2018 dan Semester Ganjil Tahun Akademik 2018-2019. Jumlah mahasiswa peserta praktikum sebanyak 229 orang. Praktikum dilaksanakan di Laboratorium Kimia Anorganik, Laboratorium Terpadu, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.

Analisis data-data dilakukan pada Semester Genap 2019-2020 pada bulan Maret-Juni 2020. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data kualitatif yang berupa kata-kata dan tindakan; dan data-data kuantitatif yang terkait dengan hasil penilaian kinerja mahasiswa selama mengikuti rangkaian Praktikum Kimia Anorganik.

Penelitian ini melaporkan keadaan objek yang diteliti. Teknik pengambilan data yaitu observasi, wawancara, pengisian kuesioner oleh mahasiswa dan dokumentasi. Pengambilan data observasi dilakukan saat mahasiswa melakukan praktikum. Kuesioner diisi setelah melaksanakan praktikum hasil observasi dideskripsikan untuk menggambarkan suatu hasil temuan.

Kuesioner evaluasi diisi oleh mahasiswa praktikum sebagai bahan data-data analisis. Hasil evaluasi pretes, pelaksanaan praktikum, laporan praktikum dan responsi digunakan untuk menganalisis tingkat ketercapaian kompetensi mahasiswa, tingkat keberhasilan metode praktikum yang dikembangkan, tingkat pemahaman mahasiswa terhadap topik-topik praktikum.

Teknik analisis data menggunakan pendekatan teknik analisis data kualitatif model Miles & Huberman. Penggunaan teknik tersebut didasarkan atas kesesuaiannya dengan jenis data yang akan dianalisis, yaitu data yang

dikumpulkan dengan teknik observasi dan wawancara. Teknik analisis data model Miles dan Huberman mencakup tiga tahapan, yaitu; reduksi data, penyajian data, dan kesimpulan atau verifikasi yang termasuk reduksi data adalah proses memilih data, pemokusan data, penyederhanaan data, mengabstraksi data, dan mentranskrip data. Adapun yang termasuk dalam penyajian data adalah mengorganisasi data, meringkas atau memadatkan data. Sedangkan verifikasi merupakan kegiatan untuk menarik kesimpulan dari data-data yang sudah dianalisis. Pada tahapan-tahapan inilah kegiatan analisis data dilakukan peneliti, yaitu mulai sejak data direduksi sampai data diverifikasi, bahkan menurutnya bisa dimulai sejak pengumpulan data.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. ANALISIS DAN EVALUASI JUDUL-JUDUL PRAKTIKUM**

Judul-judul yang dipelajari dan dipraktekkan pada Praktikum Kimia Anorganik disesuaikan dengan Materi-materi Perkuliahan Kimia Anorganik yang diajarkan pada pertemuan perkuliahan tatap muka di kelas. Praktikum Kimia Anorganik di Laboratorium dan Perkuliahan Kimia Anorganik Tatap Muka di kelas menjadi satu bagian yang terintegrasi dan saling berkaitan satu dengan yang lainnya. Materi-materi yang disampaikan di kelas dan judul-judul praktikum yang dipraktekkan di laboratorium merupakan satu kesatuan yang sama. Praktikum di laboratorium merupakan salah satu metode pembelajaran yang dikembangkan untuk menyampaikan materi-materi Kimia Anorganik secara komprehensif melalui serangkaian percobaan secara ilmiah. Urutan tema-tema yang dipelajari dan dipraktekkan pada Praktikum Kimia Anorganik mengikuti jadwal perkuliahan tatap muka di kelas; alasan ini digunakan untuk menghindari tumpang tindih materi yang diajarkan, sistematisa penyampaian materi perkuliahan dan praktek yang terstruktur, dan penjelasan suatu materi tertentu menjadi menyeluruh dan terkoneksi satu dengan lainnya.

Secara garis besar terdapat dua (2) Kajian Utama dari materi perkuliahan tatap muka yang melatarbelakangi penentuan Judul-judul Praktikum Kimia Anorganik, yaitu: Struktur dan Interaksi antar Atom dalam Struktur Senyawa Anorganik; dan Reaksi-reaksi Senyawa Anorganik. Kedua Kajian Utama ini kemudian dikembangkan menjadi judul-judul praktikum dan didesain mengacu pada pokok-pokok materi perkuliahan tatap muka tersebut. Desain praktikum dibuat untuk mencapai kompetensi tertentu yang diperoleh mahasiswa setelah mengikuti tiap judul-judul praktikum tersebut.

Judul-judul yang dikembangkan dalam pelaksanaan Praktikum Kimia Anorganik di Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi,

UIN Sunan Kalijaga selama kurun waktu lima (5) tahun, sejak Tahun Ajaran 2014 sampai Tahun Ajaran 2019 mengalami perubahan yang signifikan per tahunnya. Perubahan-perubahan ini berdasarkan pada hal-hal berikut: 1) Perkembangan Kurikulum Program Studi Kimia; 2) Perkembangan Rencana Pembelajaran Semester (RPS) Mata Kuliah Kimia Anorganik; 3) Perkembangan Materi-materi Perkuliahan Kimia Anorganik; 4) Perkembangan Metode Praktikum; 5) Ketersediaan alat-alat dan bahan-bahan di Laboratorium; 6) Hasil observasi dan analisis pelaksanaan praktikum pada semester berjalan dan pada Tahun Ajaran sebelumnya; 7) Hasil evaluasi praktikum yang dilakukan secara berkala pada akhir semester berjalan.

Pengamatan pelaksanaan dan evaluasi praktikum dilakukan melalui observasi langsung saat pelaksanaan praktikum oleh Dosen Pengampu Mata Kuliah Kimia Anorganik sekaligus Koordinator Praktikum Kimia Anorganik terhadap: 1) Keterlaksanaan semua tahapan praktikum; 2) Pengamatan pelaksanaan teknis praktikum yang dilakukan mahasiswa; 3) Diskusi dengan Dosen dan PLP di Program Studi Kimia; 4) Pengisian Kuesioner mahasiswa; 5) Analisis dan evaluasi nilai praktikum mahasiswa yang meliputi: nilai pre-test, nilai pelaksanaan praktikum, nilai laporan akhir tiap judul praktikum, nilai responsi dan nilai akhir praktikum mahasiswa.

Perubahan judul-judul praktikum yang dilakukan setiap tahunnya juga ditujukan untuk memberikan penyegaran dan menghindari praktikum yang monoton dari tahun ke tahun. Selain itu, Perubahan judul-judul praktikum juga dilakukan untuk peningkatan diversifikasi materi praktikum; peningkatan skill praktek mahasiswa di laboratorium, dan peningkatan kemampuan mahasiswa dalam menganalisis hasil dan data yang diperoleh pada praktikum.

Perubahan judul-judul praktikum juga didasari dan dilatarbelakangi hasil observasi secara kualitatif pada tahun-tahun sebelum tahun Ajaran 2014-2015 bahwa terdapat kecenderungan di kalangan mahasiswa lintas angkatan yang melakukan salin ulang dan

melakukan plagiasi terhadap hasil praktikum dan penulisan laporan praktikum dari kakak tingkat mereka pada tahun-tahun sebelumnya. Hal ini telah menuntut dan telah mendorong Koordinator Praktikum Kimia Anorganik untuk bersikap kreatif dan inovatif dengan melakukan redesign judul-judul praktikum untuk tahun-tahun berikutnya.

## **B. ANALISIS DAN EVALUASI PERUBAHAN JUDUL-JUDUL PRAKTIKUM TERHADAP SIGNIFIKANSI KETERSEDIAAN ALAT DAN BAHAN DI LABORATORIUM**

Perubahan judul-judul praktikum memberikan peluang pada pengadaan alat-alat dan bahan-bahan praktikum oleh pihak laboratorium, termasuk didalamnya adalah pengadaan alat-alat dan bahan-bahan yang baru. Pengadaan alat-alat dan bahan-bahan ditentukan faktor mata anggaran dan permintaan kebutuhan alat-alat dan bahan-bahan. Berdasarkan pengamatan yang berlangsung sejak tahun 2012 menunjukkan bahwa pengadaan alat dan bahan yang baru harus berlandaskan kebutuhan praktikum dengan judul yang baru. Keterserapan anggaran juga menjadi sangat minimal jika tidak dilakukan inovasi judul-judul praktikum dan tidak adanya peningkatan diversifikasi kualitas dan kuantitas judul-judul praktikum. Semakin banyak judul praktikum, maka akan menyerap lebih banyak alokasi anggaran yang sudah tersedia.

Penggunaan judul-judul praktikum yang baru dan berbeda pada tiap tahunnya menjadikan alat-alat dan bahan-bahan yang tersedia dan digunakan di Laboratorium Kimia Anorganik menjadi lebih beragam; dan terjadi peningkatan kuantitas dan kualitas inventaris laboratorium. Penggunaan bahan-bahan kimia tertentu dalam suatu judul praktikum mempengaruhi pengadaan bahan-bahan kimia oleh pihak pengelola laboratorium. Penggunaan judul baru pada praktikum mengharuskan pengadaan bahan-bahan kimia yang baru, sehingga ketersediaan bahan-bahan kimia di laboratorium menjadi lebih beragam tiap tahunnya. Hal ini menjadi sesuatu hal yang positif karena kuantitas dan diversifikasi bahan-bahan menjadi aset bagi Laboratorium itu sendiri.

### **C. ANALISIS DAN EVALUASI PERUBAHAN JUDUL-JUDUL PRAKTIKUM TERHADAP PENINGKATAN KESEMPATAN BELAJAR BAGI MAHASISWA**

Perubahan-perubahan judul-judul praktikum tiap tahunnya memberikan kesempatan belajar lebih banyak bagi mahasiswa untuk mempelajari topik-topik baru yang belum dipelajari mahasiswa pada angkatan tahun sebelumnya. Perubahan judul praktikum menuntut mahasiswa untuk lebih berusaha memenuhi kebutuhan literatur-literatur baru penunjang praktikum, memberikan kesempatan dan tuntutan bagi mahasiswa yang beda angkatan untuk lebih kreatif, meningkatkan skill kerja di laboratorium, mempelajari pengolahan dan analisis data-data hasil praktikum dengan lebih komprehensif, membuat laporan praktikum dengan lebih baik dari angkatan tahun sebelumnya, dan menghindari plagiasi penulisan laporan akhir praktikum semaksimal mungkin.

Kuantitas dan kualitas judul-judul praktikum disesuaikan dengan kurikulum yang berjalan di Program Studi Kimia, dimana ada batas minimum judul yang dipraktekkan sesuai standar akreditasi, yaitu 4 judul praktikum. Peningkatan judul praktikum secara kualitatif dan kuantitatif pada tahun berikutnya dimaksudkan untuk menjawab tantangan pemenuhan kompetensi mahasiswa yang diperlukan di dunia kerja kelak.

### **D. DESKRIPSI, ANALISIS, EVALUASI DAN PERUBAHAN JUDUL-JUDUL PRAKTIKUM DAN KETERCAPAIAN KOMPETENSI PRAKTIKUM OLEH MAHASISWA**

Deskripsi materi-materi yang dipelajari dan dilakukan pada tiap Judul Praktikum, Tujuan Praktikum dan Kompetensi Mahasiswa yang diperoleh setelah mengikuti praktikum pada tiap tahun ajaran dalam kurun waktu 2014 – 2019 adalah sebagai berikut:

#### **1. Semester Ganjil Tahun Akademik 2014-2015**

Judul-judul praktikum pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2014-2015 terdiri dari:

#### *a. Stoikiometri Reaksi Logam Dengan Garam*

Praktikum ini bertujuan untuk mempelajari stoikiometri reaksi antara logam tembaga dengan larutan besi(III) dan memprediksi ion tembaga yang dihasilkan. Ion tembaga yang dihasilkan dapat berupa spesi ion  $\text{Cu}^+$  atau  $\text{Cu}^{2+}$ . Praktikum ini diawali dengan standarisasi larutan Kalium Permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ), kemudian mempelajari reaksi antara logam tembaga dengan ion besi  $\text{Fe}^{3+}$ . Konsentrasi  $\text{Fe}^{2+}$  yang dihasilkan dihitung dan dibandingkan dengan spesi ion  $\text{Cu}^+$  atau  $\text{Cu}^{2+}$  yang dihasilkan. Mahasiswa mempelajari stoikiometri reaksi dan penggunaan konsep mol untuk menentukan spesi-spesi ion tembaga yang dihasilkan dan mempelajari proses standarisasi larutan baku sekunder  $\text{KMnO}_4$  dengan larutan baku primer asam oksalat ( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) melalui metode titrimetri.

Kesesuaian judul praktikum ini dengan materi pembelajaran tatap muka terletak pada materi pembelajaran reaksi-reaksi senyawa anorganik, faktor-faktor yang mempengaruhi reaksi senyawa anorganik, parameter termodinamika yang terjadi pada reaksi senyawa anorganik, dan proses pelarutan logam dalam pelarut air.

Mahasiswa mempelajari dan melatih skill menggunakan neraca analitik, melakukan titrasi, menentukan spesi ion logam melalui proses perhitungan secara matematik dan menganalisis hasil pengamatan di laboratorium.

#### *b. Sintesis Kalium Nitrat dan Natrium Klorida*

Praktikum ini bertujuan untuk membuat Kalium Nitrat dan Natrium Klorida dan menguji tingkat kemurnian Kalium Nitrat dan Natrium Klorida. Praktikum ini mempelajari sintesis senyawa anorganik dan proses pembentukan kristal senyawa anorganik berdasarkan perbedaan kelarutan antara dua produk kristal yang dihasilkan. Praktikum diawali dengan pembuatan kristal Kalium

Nitrat ( $\text{KNO}_3$ ) dengan Natrium Klorida ( $\text{NaCl}$ ) dengan mereaksikan Kalium Klorida ( $\text{KCl}$ ) dan Natrium Nitrat ( $\text{NaNO}_3$ ). Pembentukan kristal  $\text{NaCl}$  dan  $\text{KNO}_3$  tidak terjadi secara bersamaan dan dipengaruhi oleh kelarutan dari kedua kristal tersebut dalam pelarut air. Kedua kristal yang diperoleh kemudian dimurnikan untuk memperoleh kristal dengan kemurnian yang lebih tinggi. Uji kemurnian kristal dilakukan secara kualitatif melalui uji nyala, uji ion klorida dan ion nitrat, bentuk kristal diamati dengan menggunakan mikroskop, randemen kristal-kristal yang diperoleh dihitung secara matematik.

Kesesuaian judul praktikum ini dengan materi tatap muka terletak pada materi pembelajaran pelarutan senyawa anorganik dalam pelarut air, mempelajari perbedaan kelarutan antara dua atau lebih senyawa anorganik, mempelajari pembentukan kristal, mempelajari metode-metode kristalisasi, menentukan jenis kristal dari data yang diperoleh dan menentukan randemen kristal.

Mahasiswa mempelajari dan melatih skill menggunakan neraca analitik, melarutkan senyawa anorganik, mensintesis kristal, melakukan proses kristalisasi, menentukan randemen kristal dan menganalisis hasil pengamatan praktikum untuk menentukan jenis-jenis kristal berdasarkan pada uji-uji kualitatif.

### *c. Analisis Kolorimetri*

Praktikum ini bertujuan menentukan konsentrasi suatu senyawa berdasarkan analisis kolorimetri. Praktikum ini menentukan konsentrasasi larutan besi dengan metode pengamatan warna, dimana berlaku Hukum Lambert-Beer jika konsentrasi pekat maka akan terlihat dari warna larutan yang lebih gelap. Pengamatan sampel yang dipelajari dibandingkan dengan larutan standar yang sudah diketahui konsentrasinya.

Kesesuaian judul praktikum ini dengan materi tatap muka terletak pada pembelajaran eksitasi elektron pada senyawa



anorganik berwarna dan penentuan konsentrasi suatu larutan berdasarkan pada perbedaan warna yang tampak pada mata yang dibandingkan dengan larutan standar yang sudah diketahui konsentrasinya.

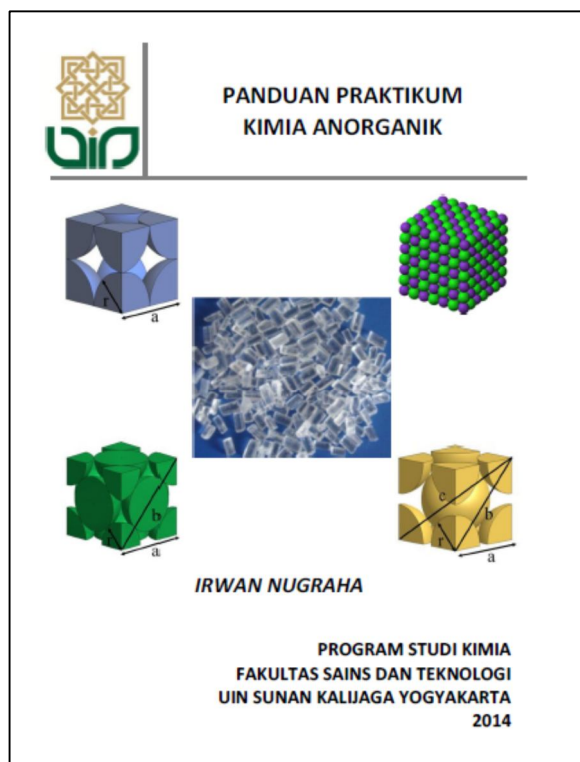
Mahasiswa mempelajari dan melatih skill melarutkan senyawa anorganik, mengencerkan larutan pekat dan mengaati dan mempelajari keterkaitan antara konsetrasi larutan dengan warna yang tampak pada larutan senyawa anorganik.

#### *d. Sintesis Natrium Tiosulfat*

Judul praktikum ini bertujuan untuk membuat kristal Natrium Tiosulfat dan menguji tingkat kemurnian kristal Natrium Tiosulfat yang dihasilkan. Natrium Tiosulfat dibuat dari Belarang yang direaksikan dengan Natrium Tiosulfit Heptahidrat ( $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ). Kristal dibuat dengan metode refluks untuk mempertahankan stabilitas temperatur dan stabilitas konsentrasi pereaksi. Proses kristalisasi dilakukan dengan pendinginan lambat. Kristal yang dihasilkan kemudian dimurnikan dan diuji sifat-sifatnya dengan mengamati bentuk kristal di mikroskop, uji nyala, uji titik leleh, uji kualitatif ion sulfat, uji kualitatif ion natrium, dan menentukan randemen kristal.

Keseuaian judul praktikm ini dengan materi tatap muka terletak pada pembelajaran reaksi senyawa anorganik, pelarutan senyawa anorganik, proses kristalisasi, metode refluks untuk menjaga kesatabilan, reaksi uji kualitatif ion-ion dan penentuan randemen kristal dengan perhitungan matematik.

Mahasiswa mempelajari dan melatih skill menggunakan neraca analitik, melarutkan senyawa anorganik, mereaksikan senyawa-senyaw anorganik melalui metode refluks, menentukan randemen kristal, menganalisis hasil pengamatan praktikum untuk menentukan karakteristik kristal yang terbentuk berdasarkan pada uji-uji kualitatif dan kualitatif.



**Gambar 1.** Cover Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik Semester Ganjil Tahun Akademik 2014-2015

## 2. Semester Ganjil Tahun Akademik 2015-2016

Judul-judul praktikum pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2015-2016 terdiri dari:

### a. *Stoikiometri Reaksi Logam dengan Garam*

Penjelasan judul praktikum ini sama dengan judul yang sama pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2014-2015.

### b. *Preparasi Kalium Nitrat dan Natrium Klorida*

Penjelasan judul praktikum ini sama dengan judul yang sama pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2014-2015.

### c. *Pemurnian Garam Dapur dengan Metode Rekristalisasi*

Judul praktikum ini bertujuan untuk memurnikan kristal NaCl yang terdapat dalam garam dapur dengan menggunakan metode rekristalisasi. Sampel garam NaCl yang digunakan pada judul ini

merupakan garam dapur komersil yang tersedia di pasaran. Judul ini memberikan gambaran umum untuk memurnikan garam kotor yang beredar di pasaran dengan prinsip perbedaan kelarutan dan reaksi-reaksi pengotor dengan pereaksi tertentu. Praktikum ini ditujukan untuk menghilangkan ion-ion pengotor yang terdapat dalam garam dapur. Praktikum diawali dengan melarutkan garam dapur kotor dengan pereaksi-pereaksi tertentu untuk mengikat dan menghilangkan pengotor-pengotornya dan kemudian dilanjutkan dengan proses rekristalisasi. Peraksi-pereaksi yang digunakan untuk menghilangkan ion ion pengotor antara lain:  $\text{CaO}$ ,  $\text{Ba(OH)}_2$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ,  $\text{HCl}$ . Setelah proses penghilangan pengotor, diperoleh  $\text{NaCl}$  dalam keadaan lebih murni, kemudian dilakukan rekristalisasi  $\text{NaCl}$  dan diperoleh Kristal  $\text{NaCl}$ . Kristal  $\text{NaCl}$  tersebut kemudian diuji secara kualitatif melalui uji nyala, uji ion klorida, dan bentuk kristal  $\text{NaCl}$  melalui pengamatan menggunakan mikroskop.

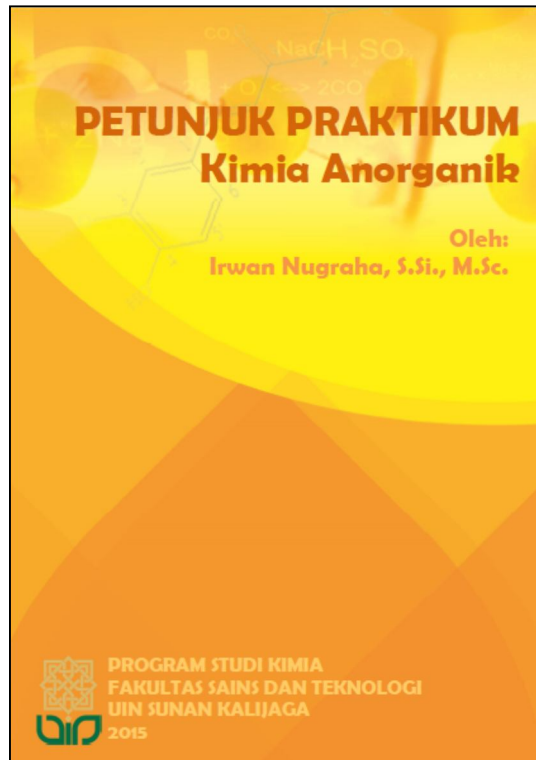
Keseuaian judul praktikm ini dengan materi tatap muka terletak pada pembelajaran pelarutan senyawa garam dalam air, reaksi-reaksi kimia, reaksi pengikatan ion-ion anorganik, kristal ionik, kristalisasi dan bentuk kristal.

Mahasiswa mempelajari dan melatih skill menggunakan neraca analitik, melarutkan senyawa anorganik, mereaksikan senyawa anorganik, melakukan rekristalisasi dengan penguapan dan pendinginan lambat, menentukan randemen melalui perhitungan matematika, menganalisis data pengamatan praktikum dan mereview ketersesuaian data yang diperoleh dari percobaan dengan data-data yang tercantuk di handbook untuk parameter-parameter kriatal  $\text{NaCl}$ .

#### *d. Preparasi Kristal Natrium Tiosulfat*

Penjelasan judul praktikum ini sama dengan judul yang sama pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2014-2015. Catatan pada Tahun Akademik 2015-2016 dilakukan pemotongan waktu refluks

dari 3 jam menjadi 1 jam dan dilakukan metode penguapan pelarut kristal sebelum pendinginan lambat.



**Gambar 2.** Cover Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik Semester Ganjil Tahun Akademik 2015-2016

Hal yang berbeda dengan judul percobaan serupa di tahun sebelumnya adalah penggantian judul Kolorimetri dengan judul Pemurnian Garam Dapur dengan Metode Rekristalisasi untuk penyegaran dan memberikan pengayaan kepada mahasiswa terkait dengan aplikasi sederhana dalam kehidupan sehari-hari. Judul Kolorimetri sudah mengalami kejenuhan untuk terus dilanjutkan dan kompetensi yang diharapkan dari judul Kolorimetri menjadi tidak relevan dengan materi tatap muka di kelas. Judul pengganti juga menambah wawasan untuk dapat dijadikan ide wirausaha kepada mahasiswa terkait pemurnian garam curah menjadi garam dengan kemurnian yang lebih tinggi yang lebih bernilai ekonomis. Pemilihan judul yang baru ini berorientasi ke masa depan untuk dapat

dipergunaan mahasiswa calon alumni sebagai alternatif bidang pekerjaan sebagai wirausahawan kimia.

### **3. Semester Ganjil Tahun Akademik 2016-2017**

Judul-judul praktikum pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2016-2017 terdiri dari:

*a. Stoikiometri Reaksi Logam dengan Garam*

Penjelasan judul praktikum ini sama dengan judul yang sama pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2015-2016.

*b. Preparasi Kalium Nitrat dan Natrium Klorida*

Penjelasan judul praktikum ini sama dengan judul yang sama pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2015-2016.

*c. Pemurnian Garam Dapur dengan Metode Rekristalisasi*

Penjelasan judul praktikum ini sama dengan judul yang sama pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2015-2016.

*d. Preparasi Kristal Natrium Tiosulfat*

Penjelasan judul praktikum ini sama dengan judul yang sama pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2015-2016.

*e. Struktur Kristal Tunggal*

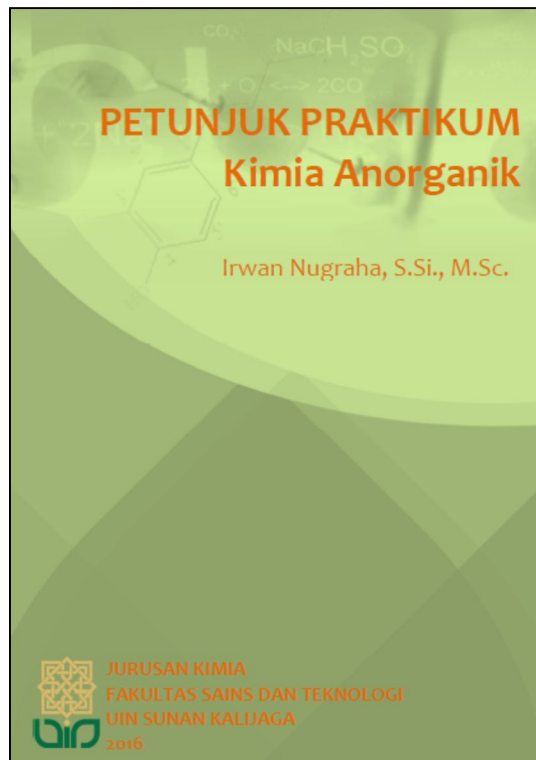
Judul praktikum ini merupakan judul praktikum baru pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2016-2017 dan merupakan praktikum kering membuat model-model pengepakan atom-atom dan bentuk-bentuk dasar kristal. Mahasiswa diberikan kertas kerja untuk pengamatan Struktur Pengepakan Kristal dan Kisi Bravais.

Judul praktikum ini bertujuan untuk mempelajari pola susunan kristal tunggal logam dengan menggunakan model kristal tunggal. Praktikum ini terdiri dari dua tahap. Tahap pertama membuat model struktur kemas kristal kubus sederhana, kubus

pusat muka dan kubus pusat badan dengan bahan plastisin dan plastik mika. Kemudian ditentukan parameter-parameter kisi seperti jarak kisi, volume kisi, *Atomic Packing Factor (APF)* dan *Packing Efficiency (PE)*. Hasil perhitungan matematik kemudian dibandingkan dengan data-data teoritik. Tahap kedua membuat model-model Kisi Bravais dengan menggunakan plastisin dan lidi. Kemudian ditentukan bentuk tiap kisi, ukuran kisi, volume kisi.

Kesesuaian judul praktikum ini dengan materi tatap muka terletak pada pembelajaran struktur kristal, bentuk dasar pengepakan atom-atom, senyawa anorganik kristalin, bentuk geometri kristal, dan parameter-parameter kisi kristal.

Mahasiswa mempelajari dan melatih skill membuat model tiga dimensi bentuk pengepakan dasar kristal, membuat model struktur kisi kristal, menentukan parameter-parameter kisi melalui perhitungan matematis.



**Gambar 3.** Cover Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik Semester Ganjil Tahun Akademik 2016-2017

Judul praktikum Struktur Kristal Tunggal baru diperkenalkan pada Semester Gasal Tahun Ajaran 2016-2017 dan merupakan praktikum kering pertama yang tidak menggunakan pelarut. Praktikum ini dilakukan untuk melengkapi penjelasan struktur kristal tunggal yang sudah dilakukan pada tatap muka di kelas. Pembuatan model kristal tunggal tiga dimensi dilakukan untuk memberikan penjelasan yang lebih komprehensif dan melengkapi penjelasan dua dimensi melalui gambar dan penjelasan melalui video pembelajaran. Praktikum ini didesain untuk mempermudah mahasiswa memahami struktur kristal tunggal.

#### **4. Semester Ganjil Tahun Akademik 2017-2018**

Judul-judul praktikum pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2017-2018 terdiri dari:

##### *a. Struktur Kristal : Closest-packing*

Judul praktikum ini bertujuan untuk menentukan struktur dasar oktahedral dan tetrahedral pada unit dasar struktur kristal, menentukan *octahedral hole* dan *tetrahedral hole*, menentukan bilangan koordinasi yang dimiliki masing-masing atom dalam struktur *closest-packing* kristal. Tahap pertama praktikum ini membuat model struktur dasar tetrahedral dan oktahedral sebagai suatu bentuk unit sederhana dengan menggunakan bola plastik. Kemudian menentukan *octahedral hole* dan *tetrahedral hole*. Tahap kedua membuat pola susunan kristal bentuk umum yaitu: Kubus Sederhana (*Simple Cubic/SC*), Kubus Pusat Badan (*Body-Centered Cubic/BCC*), *Hexagonal Closest-Packed (HCP)* dan *Cubic Closest-Packed (CCP)*. Kemudian menentukan bilangan koordinasi atom-atom dalam pola susunan tersebut.

Kesesuaian judul praktikum ini dengan materi tatap muka terletak pada pembelajaran unit-unit dasar struktur kristal, pola-pola dasar susunan atom, bilangan koordinasi atom dalam susunan kristal dan model susunan atom pada logam.

Mahasiswa mempelajari dan melatih skill membuat model unit-unit dasar tetrahedral dan oktahedral, membuat model pola susunan kristal, menentukan bilangan koordinasi atom-atom dalam susunan kristal, menentukan *tetrahedral hole*, menentukan *octahedral hole*, menentukan model susunan atom-atom logam senyawa anorganik.

*b. Struktur Kristal : Sel Unit*

Judul praktikum ini bertujuan untuk membuat model sel unit kristal, mengetahui dan membuat bentuk-bentuk struktur kristal dasar yang termasuk ke dalam kisi bravais, Menentukan titik kisi kristal, jarak titik kisi, luas bidang kisi dan volume bidang kisi. Praktikum ini membuat model sel unit kristal kisi bravais dengan menggunakan lidi dan plastisin. Kemudian menentukan titik kisi, jarak kisi, volume kisi tiap model unit sel.

Kesesuaian judul praktikum ini dengan materi tatap muka terletak pada pembelajaran terletak pada penentuan unit sel kisi bravais, struktur dasar kristal, parameter-parameter kisi : titik kisi, jarak kisi, volume kisi.

Mahasiswa mempelajari dan melatih skill membuat model unit sel kisi kristal bravais yang berjumlah 14 buah, menentukan parameter-parameter kisi dan menentukan bentuk dasar geometri kristal.

*c. Struktur Kristal : Polimorf*

Judul praktikum ini bertujuan untuk mempelajari pola-pola polimorf susunan kristal tunggal, menentukan Faktor Penumpukkan Atomik (*Atomic Packing Factor (AFP)*) struktur kristal tunggal, menentukan Efisiensi Penumpukkan Kristal (*Packing Efficiency (PE)*) struktur kristal tunggal. Praktikum ini membuat model pola polimorf struktur kristal kubus sederhana, kubus pusat muka dan kubus pusat badan dengan menggunakan plastisin dan plastik mika. Kemudian



menentukan parameter-parameter kisi, *Atomic Packing Factor (APF)* dan *Packing Efficiency (PE)* untuk tiap struktur kristal tersebut melalui perhitungan matematik, kemudian hasil perhitungan dibandingkan dengan data-data teoritik.

Kesesuaian judul praktikum ini dengan materi tatap muka terletak pada pembelajaran struktur atom-atom logam, bentuk-bentuk polimorf struktur atom logam yang dipengaruhi temperatur dan tekanan, bentuk dasar pengepakan atom-atom, *Atomic Packing Factor (APF)* dan *Packing Efficiency (PE)* untuk struktur dasar atom-atom senyawa anorganik kristalin.

Mahasiswa mempelajari dan melatih skill membuat model pola-pola polimorf susunan kristal tunggal, menentukan parameter-parameter kisi, menentukan *Atomic Packing Factor (APF)*, menentukan *Packing Efficiency (PE)* pola-pola dasar polimorf dan menganalisis kesesuaian hasil praktikum dengan data-data teoritik.

*d. Sintesis Kalium Nitrat dan Natrium Klorida*

Penjelasan judul praktikum ini sama dengan judul yang sama pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2016-2017.

*e. Pemurnian Garam Dapur dengan Metode Rekristalisasi*

Penjelasan judul praktikum ini sama dengan judul yang sama pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2016-2017.

*f. Sintesis Natrium Tiosulfat*

Penjelasan judul praktikum ini sama dengan judul yang sama pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2016-2017.

*g. Penentuan Keasaman Padatan*

Judul praktikum ini bertujuan untuk mempelajari dan menghitung keasaman padatan mineral alam. Praktikum ini mempelajari dan menghitung keasaman padatan mineral alam zeolit

dan mempelajari situs asam bronsted dan situs asam lewis dalam suatu struktur aluminosilikat. Praktikum ini menghitung keasaman padatan dengan metode titrimetri dengan KOH, keasaman padatan dari reaksi kesetimbangan antara jumlah situs asam yang terdapat pada padatan dengan jumlah KOH yang digunakan dalam titrasi.

Kesesuaian judul praktikum ini dengan materi tatap muka terletak pada pembelajaran teori asam basa, sifat asam dan basa larutan, sifat asam dan basa padatan, asam basa Arrhenius, asam basa Bronsted Lowry dan asam basa Lewis.

Mahasiswa mempelajari dan melatih skill menggunakan neraca analitik, melakukan titrasi, menentukan situs asam melalui perhitungan matematis.



**Gambar 4.** Cover Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik Semester Ganjil Tahun Akademik 2017-2018

Judul-judul praktikum pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2017-2018 mengalami perubahan yang drastis dari tahun sebelumnya

dengan menghilangkan judul Stoikiometri Reaksi Logam dengan Garam, menambahkan judul Penentuan Keasaman Padatan, mengembangkan dan memperluas judul Struktur Kristal Tunggal menjadi 3 (tiga) judul baru yaitu Struktur Kristal : Closest-packed, Struktur Kristal : Sel Unit dan Struktur Kristal : Polimorf.

Pengembangan judul Penentuan Kristal Tunggal dilakukan untuk mendukung proses pembelajaran terkait struktur senyawa anorganik kristalin dengan lebih teliti dan lebih spesifik. Judul struktur kristal ini dijadikan pondasi dasar untuk menjelaskan struktur senyawa anorganik pada mata kuliah-mata kuliah selanjutnya seperti Kimia Material, Kimia Zat Padat, Kimia Instrumen untuk materi XRD dan Karakterisasi Struktur Senyawa Kimia Anorganik. Desain praktikum pembuatan model kristal ini menggunakan alat-alat dan bahan-bahan yang mudah didapat dalam kehidupan sehari-hari, murah, dan *re-usable* seperti bola mainan, kertas mika, plastisin dan lidi.

## **5. Semester Ganjil Tahun Akademik 2018-2019**

Judul-judul praktikum pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2018-2019 terdiri dari:

### *a. Struktur Kristal : Closest-packing*

Penjelasan judul praktikum ini sama dengan judul yang sama pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2017-2018.

### *b. Struktur Kristal : Sel Unit*

Penjelasan judul praktikum ini sama dengan judul yang sama pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2017-2018.

### *c. Struktur Kristal : Polimorf*

Penjelasan judul praktikum ini sama dengan judul yang sama pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2017-2018.

*d. Sintesis Kalium Nitrat dan Natrium Klorida*

Penjelasan judul praktikum ini sama dengan judul yang sama pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2017-2018.

*e. Pemurnian Garam Dapur dengan Metode Rekristalisasi*

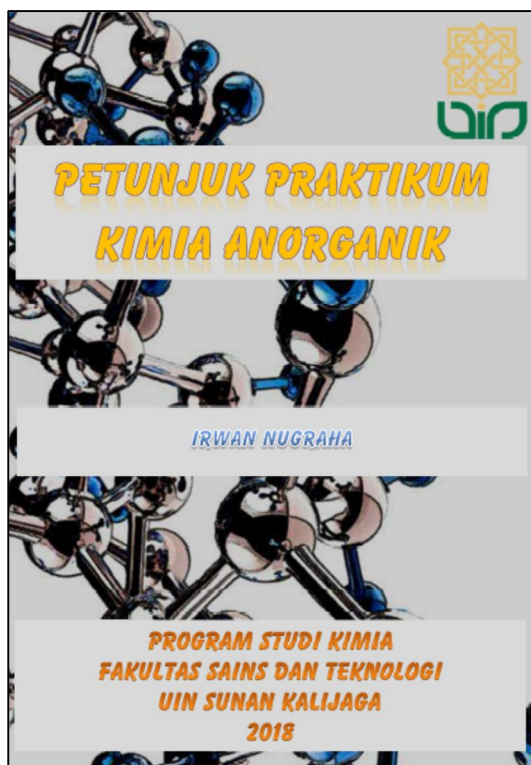
Penjelasan judul praktikum ini sama dengan judul yang sama pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2017-2018.

*f. Sintesis Natrium Tiosulfat*

Penjelasan judul praktikum ini sama dengan judul yang sama pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2017-2018.

*g. Penentuan Keasaman Padatan*

Penjelasan judul praktikum ini sama dengan judul yang sama pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2017-2018.



**Gambar 5.** Cover Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik Semester Ganjil Tahun Akademik 2018-2019

Judul-judul praktikum pada Tahun Ajaran 2018-2019 mempertahankan desain judul-judul praktikum pada tahun sebelumnya dengan peningkatan kualitas, peningkatan presisi dan akurasi

pengambilan data praktikum, peningkatan skill mahasiswa dalam melaksanakan praktikum, peningkatan kemampuan penulisan ilmiah laporan praktikum dan peningkatan ketajaman analisis mahasiswa terhadap hasil dan data-data yang diperoleh pada praktikum.

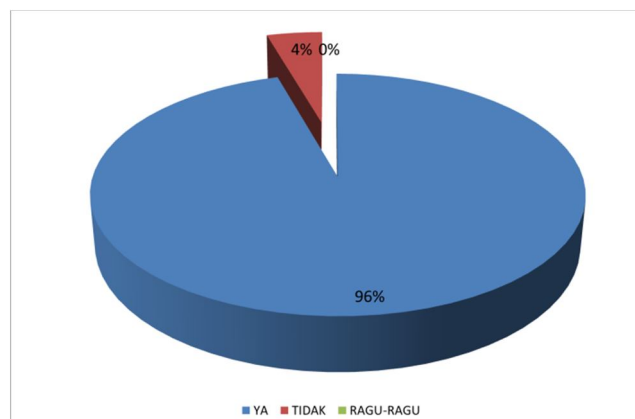
#### **E. ANALISIS DAN EVALUASI SISTEMATIKA BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM**

Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik dibuat dan didesain untuk memudahkan mahasiswa melakukan kegiatan praktikum. Cover Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik didesain semenarik mungkin dan dilakukan revisi tiap tahunnya. Bahasa yang digunakan dalam Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik adalah bahasa Indonesia. Tata bahasa yang digunakan singkat dan sederhana mungkin agar dapat difahami dengan mudah oleh mahasiswa. Struktur dan urutan yang tercantum dalam Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik adalah sebagai berikut:

1. *Judul Praktikum*. Judul Praktikum ditulis dengan kalimat yang singkat dan jelas.
2. *Tujuan Praktikum*. Tujuan Praktikum ditulis dengan kalimat yang singkat dan jelas. Tujuan praktikum mencantumkan point-point utama yang menjadi sasaran akhir tiap judul praktikum.
3. *Dasar Teori*. Dasar Teori tiap judul praktikum memuat materi singkat terkait praktikum yang dibahas dengan tujuan untuk memberikan materi dan teori yang menjadi prinsip-prinsip dasar topik praktikum.
4. *Alat dan Bahan*. Alat dan Bahan yang digunakan ditulis per point ditujukan untuk mempermudah inventarisir alat dan bahan sebelum dan sesudah praktikum.
5. *Cara Kerja*. Cara Kerja ditulis dengan gaya bahasa perintah dan kalimat aktif dengan memposisikan Koordinator praktikum memberikan arahan dan panduan kepada mahasiswa untuk melakukan serangkaian cara kerja.

Penggunaan Buku Praktikum Kimia Anorganik dievaluasi oleh Koordinator Praktikum dan dilakukan revisi perbaikan secara berkala tiap tahunnya. Untuk melihat kemanfaatan dan efektivitas penggunaan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik bagi mahasiswa, dilakukan pengambilan data melalui kuesioner mahasiswa.

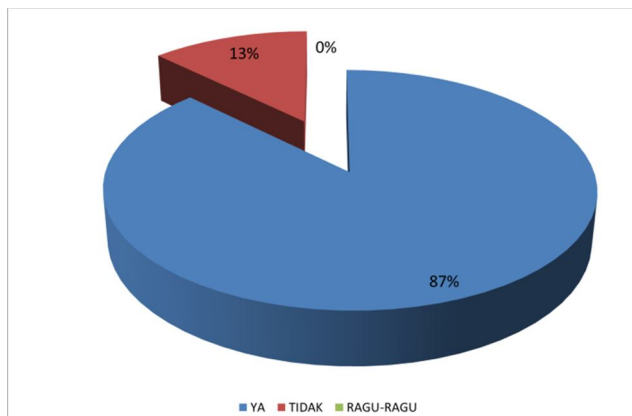
Gambar 6 merupakan grafik respon mahasiswa terhadap penggunaan Buku Petunjuk Praktikum. Pertanyaan yang diajukan adalah: *“Apakah penggunaan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik yang digunakan dapat membantu dan mempermudah anda (mahasiswa) untuk melaksanakan praktikum?”*. Respon mahasiswa menunjukkan terdapat 96% menjawab YA, 4% TIDAK dan 0% RAGU-RAGU. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik yang tersedia membantu dan mempermudah hampir seluruh mahasiswa untuk melaksanakan praktikum.



**Gambar 6.** Grafik Respon Mahasiswa terhadap Penggunaan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik untuk Mempermudah dan Membantu Pelaksanaan Praktikum

Gambar 7 merupakan grafik respon mahasiswa terhadap penggunaan Buku Petunjuk Praktikum dengan pertanyaan yang diajukan adalah: *“Apakah Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik yang digunakan membantu anda (mahasiswa) dalam memahami materi praktikum?”*. Respon mahasiswa menunjukkan terdapat 87% menjawab YA, 13% TIDAK dan 0% RAGU-RAGU. Hal ini menunjukkan bahwa Buku

Petunjuk Praktikum yang digunakan Mempermudah dan Membantu Pelaksanaan Praktikum yang dilakukan oleh mahasiswa.



**Gambar 7.** Grafik Respon Mahasiswa terhadap Penggunaan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik dalam hal Membantu Mahasiswa Memahami Materi Praktikum

Mahasiswa memberikan argumentasi melalui jawaban kuesioner secara kualitatif terkait data evaluasi penggunaan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik. Mayoritas Mahasiswa berargumentasi bahwa Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik telah mempermudah dan membantu mereka melaksanakan Praktikum; dan juga membantu mereka memahami materi praktikum secara keseluruhan karena: 1) Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik tersebut memberikan gambaran praktikum secara menyeluruh terkait dengan hal teknis yang dilakukan pada praktikum; 2) Mahasiswa mudah mengikuti dan melaksanakan alur kerja karena sistematika penulisan yang jelas; 3) Mahasiswa mudah memahami buku tersebut karena gaya bahasa yang digunakan dalam buku tersebut mudah dan jelas untuk difahami; 4) Mahasiswa mengetahui dengan mudah terkait hal-hal yang harus dilakukan saat praktikum; 5) Penulisan cara kerja mudah difahami sehingga mempermudah dan membantu mahasiswa melaksanakan praktikum; 6) Penjelasan yang mendetail saat asistensi terkait dengan buku tersebut juga sangat memudahkan mahasiswa untuk memahami alur praktikum yang terulis di buku tersebut; 7) Metode pre-test lisan yang

dilakukan memaksa mahasiswa untuk memahami buku tersebut secara menyeluruh; 8) Ketiadaan asisten praktikum juga memaksa mahasiswa untuk memahami buku tersebut sebelum melaksanakan praktikum.

Selain itu mahasiswa juga berargumen terdapat kekurangan dari Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik yang digunakan dalam hal: 1) Dasar Teori yang tertulis tidak detail; 2) Waktu yang pendek saat asistensi menyulitkan memahami buku tersebut secara menyeluruh; 3) terdapat kesalahan ketik pada buku tersebut; 4) terdapat penyesuaian buku tersebut saat praktikum telah berjalan karena ada perubahan alat-alat dan bahan-bahan yang digunakan; 5) Buku tersebut tidak memberikan materi jawaban terkait pre-test praktikum; 6) Pembahasan yang mendetail hanya di bagian cara kerja saja; 7) Perlu referensi yang lain untuk memahami materi-materi yang dipraktikkan; 8) terdapat cara kerja yang tidak detail sehingga terjadi kesulitan dalam merangkai alat saat praktikum; 9) Terdapat hasil praktikum yang tidak sesuai dengan hipotesis awal yang diperkirakan oleh mahasiswa; 10) Keterangan-keterangan lain seperti suhu pengeringan sampel dan detail rangkaian alat praktikum perlu diperjelas lagi.

Argumentasi dan keterangan yang diberikan mahasiswa ini menjadi salah satu dasar dalam perbaikan dan revisi Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik. Penyempurnaan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik terus dilakukan Koordinator Praktikum untuk memperoleh Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik yang ideal.

## **F. ANALISIS DAN EVALUASI TAHAP-TAHAP PRAKTIKUM**

### **1. Asistensi Praktikum**

Asistensi Praktikum dilakukan untuk memberikan dan memperjelas terkait dengan materi-materi pendahuluan praktikum, materi K3 (Keselamatan dan Keamanan Kerja) di Laboratorium Kimia Anorganik, materi judul-judul praktikum dan teknik-teknik dasar praktikum yang digunakan pada Praktikum Kimia Anorganik.



Penyampaian dan penjelasan materi-materi pendahuluan praktikum dilakukan agar mahasiswa mempersiapkan praktikum Kimia Anorganik dengan baik dan benar. Materi-materi pendahuluan praktikum terkait dengan: 1) Aturan-aturan mengikuti praktikum dan kontrak belajar praktek di laboratorium; 2) Jadwal dan pembagian kelompok praktikum; 3) Teknis pelaksanaan pre-test praktikum; 4) Tteknis pelaksanaan praktikum; 5) Sistematika dan cara penulisan Buku Catatan Praktikum (BCP/logbook/jurnal praktikum); 6) Sistematika dan penulisan Laporan Praktikum. Penyampaian keseluruhan materi-materi ini dilakukan oleh Koordinator Praktikum dan dilengkapi dengan diskusi terkait berbagai hal yang kemungkinan terjadi saat praktikum. Penjelasan materi pendahuluan ini sangat penting dilakukan sebagai tahapan persiapan mahasiswa melakukan praktikum di laboratorium; dan menjadi titik point pertama untuk mencapai keberhasilan keseluruhan kegiatan praktikum Kimia Anorganik. Materi-materi pendahuluan ditekankan pada kemandirian mahasiswa untuk melakukan praktikum secara individu; kerjasama antar anggota kelompok; dan kerjasama antar kelompok praktikum. Kemandirian mahasiswa dalam melaksanakan Praktikum Kimia Anorganik menjadi suatu hal yang mendasar karena pada praktikum ini Praktikan tidak didampingi oleh Asisten Praktikum Mahasiswa seperti praktikum-praktikum lain yang diselenggarakan di Program Studi Kimia.

Materi Keselamatan dan Keamanan Kerja (K3) di Laboratorium terkait dengan penjelasan penggunaan alat-alat praktikum, penjelasan penggunaan bahan-bahan praktikum, dan penjelasan kelengkapan pakaian keselamatan kerja di laboratorium. Penyampaian materi K3 ini dilakukan untuk menghindari resiko bahaya yang dapat terjadi selama praktikum; sehingga praktikum berjalan dengan aman dan nyaman. Penyampaian keseluruhan materi K3 ini dilakukan oleh PLP (Pranata Laboratorium Pendidikan) Pendamping Laboratorium Kimia pada Praktikum Kimia Anorganik.



**Gambar 8.** Pelaksanaan Asistensi oleh Koordinator Praktikum

Penjelasan Materi judul praktikum terkait juga dengan penjelasan cara kerja yang harus dilakukan oleh mahasiswa secara teknis selama melakukan praktikum, penjelasan keterkaitan materi pembelajaran di perkuliahan tatap muka dengan materi praktikum, penjelasan pembuktian secara empirik dari teori-teori yang dijelaskan pada perkuliahan tatap muka, penjelasan teori-teori dasar praktikum kimia anorganik, penjelasan cara pengambilan data praktikum, penjelasan cara membuat analisis dan pembahasan data praktikum dan penjelasan cara menarik kesimpulan dari data praktikum. Penyampaian keseluruhan materi-materi ini dilakukan oleh Koordinator Praktikum dan disertai diskusi dengan mahasiswa.

Materi teknik-teknik dasar praktikum terkait dengan proses melatih skill mahasiswa menggunakan alat-alat di laboratorium untuk tiap metode paraktikum yang dilakukan. Penyampaiaan materi ini dititikberatkan pada kemandirian mahasiswa untuk melakukan percobaan secara mandiri. Penekanan ini dimaksudkan untuk melatih skill kerja di laboratorium bagi tiap mahasiswa yang pada gilirannya akan digunakan saat melakukan riset tugas akhir secara mandiri.



**Gambar 9.** Diskusi antara Koordinator Praktikum dan Mahasiswa

Pembagian anggota kelompok praktikum dengan jumlah 2-3 mahasiswa dimaksudkan agar proses melatih skill mahasiswa ini berjalan secara efektif dan efisien. Penyampaian materi teknik dasar praktikum dilakukan oleh dosen pengampu dengan melaksanakan demo praktikum untuk tiap judul dan memberikan contoh praktek teknik-teknik dasar yang digunakan pada tiap judul praktikum.



**Gambar 10.** Demo Teknik Dasar Praktikum oleh Koordinator Praktikum dan Mahasiswa

## 2. Pre-Test Praktikum

Pre-test tiap judul praktikum dilakukan sebelum praktikum dimulai dengan tujuan melihat, meningkatkan dan mengevaluasi kesiapan mahasiswa untuk melakukan praktikum. Metode pre-test yang dikembangkan berupa tes lisan oleh Koordinator Praktikum secara langsung berhadapan dengan mahasiswa.

Metode pre-test lisan dipilih berdasarkan hasil evaluasi praktikum sebelum Tahun Ajaran 2014-2015, dimana terdapat kecenderungan bahwa pre-test tertulis dilakukan oleh mahasiswa hanya sekedar formalitas dan pemenuhan keajiban sebelum praktikum saja, terlebih lagi pre-test dilakukan dan Asisten Praktikum Mahasiswa. Hal ini menyebabkan keseriusan dan kesadaran mahasiswa mengikuti pre-test dan mempersiapkan diri untuk praktikum masih sangat rendah. Sikap meremehkan pre-test ini terlihat dari minimnya sikap disiplin, tanggung jawab, komitmen dan keseriusan mahasiswa mengikuti pre-test. Hal lain yang melatarbelakangi pengembangan dan pelaksanaan model pre-test lisan adalah rendahnya nilai pre-test praktikum tiap mahasiswa yang berarti mahasiswa tidak mempersiapkan materi dan jawaban pre-test dengan baik pada praktikum sebelum tahun Ajaran 2014-2015.

Pre-test lisan dipilih untuk meningkatkan kesadaran dan keseriusan mahasiswa mempersiapkan praktikum dengan baik. Pre-test lisan yang dilakukan langsung oleh Koordinator Praktikum juga bertujuan untuk lebih memaksa mahasiswa mempersiapkan praktikum dengan baik. Pada pre-test lisan ini terdapat aturan, jika mahasiswa tidak mampu menjawab soal secara lisan dengan kompetensi minimum nilai 40 dari skala 100, maka dilakukan pre-test ulang sampai mahasiswa tersebut memenuhi skor minimal 40. Kemudian jika mahasiswa tidak lolos pre-test, maka mahasiswa tidak diperbolehkan untuk mengikuti praktikum pada judul tersebut.

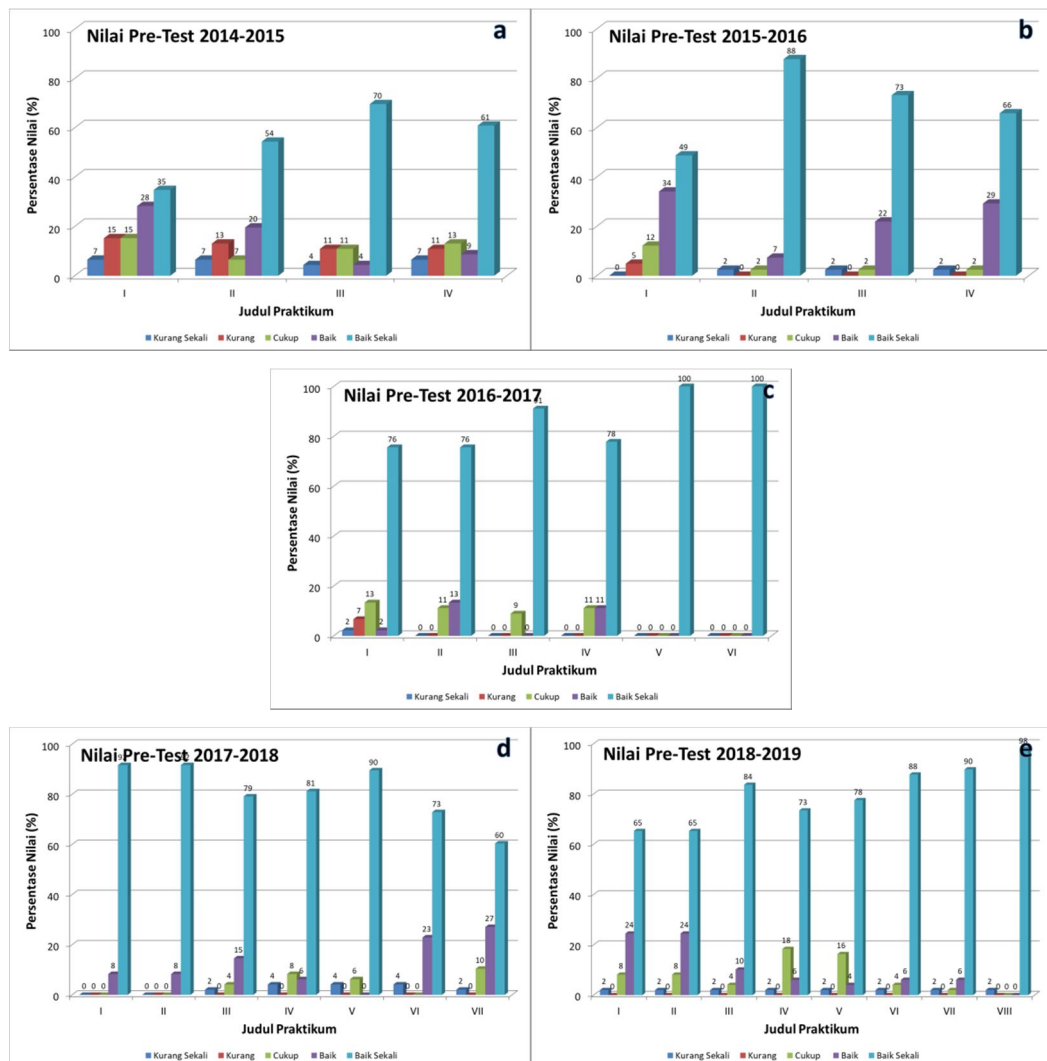
Aturan pada saat pre-test memperketat pelaksanaan praktikum sehingga seluruh mahasiswa dapat mengikuti seluruh rangkaian

praktikum. Pre-test lisan dijadikan sarana penyaringan awal bagi mahasiswa untuk melaksanakan keseluruhan rangkaian praktikum. Mahasiswa diwajibkan mengikuti seluruh rangkaian praktikum tanpa kecuali dan tanpa adanya jadwal pengganti praktikum (Inhal Praktikum); dalam arti lain jika mahasiswa tidak lolos pre-test praktikum maka Nilai Praktikum Kimia Anorganik adalah NOL; dan jika Nilai Praktikum Kimia Anorganik NOL maka Nilai Akhir Mata Kuliah Kimia Anorganik adalah E (Tidak Lulus).

Persyaratan lain untuk mengikuti pre-test adalah mahasiswa diharuskan membuat Buku Catatan Praktikum (BCP)/logbook/jurnal secara individu terlebih dahulu dengan sistematika penulisan meliputi: Judul Praktikum, Tujuan Praktikum, Alat dan Bahan per point, Bagan Alir Kerja, Tabel Cara Kerja dan Hasil Pengamatan, Rumus Perhitungan (jika ada), dan Hipotesis terhadap hasil yang akan diperoleh pada praktikum. Selain sebagai prasyarat pre-test, penulisan Buku Catatan Praktikum (BCP)/logbook/jurnal juga dimaksudkan agar kelas mahasiswa terbiasa mempersiapkan Buku Catatan Harian Penelitian (BCHP)/loogbook/jurnal penelitian untuk penelitian tugas akhir skripsi. Penulisan Buku Catatan Praktikum (BCP)/logbook/jurnal di Praktikum Kimia Anorganik sebagai sarana pembiasaan bagi mahasiswa, yang pada gilirannya terjadi pencapaian kompetensi pengelolaan praltikuk atau penelitian oleh mahasiswa.

Pre-test dilakukan secara berkelompok dan diuji secara lisan bergiliran untuk tiap pertanyaan diantara anggota kelompok dengan penekanan pada teknis lapangan untuk cara kerja praktikum. Pelaksanaan pre-test secara lisan dan diuji langsung oleh Koordinator Praktikum bertujuan untuk melatih mahasiswa mengemukakan pendapat secara ilmiah, melatih memberikan jawaban ilmiah, melatih berbicara tentang topik ilmiah dengan dosen, melatih mempertahankan pendapat ilmiah dalam suatu forum ilmiah, melatih mahasiswa untuk persiapan ujian PKL dan ujian munaqosyah kelak.

Tingkat keberhasilan pre-test dilihat dari keikutsertaan mahasiswa mengikuti pre-test, ketercapaian kompetensi pre-test dan nilai yang diperoleh mahasiswa dalam menjawab pertanyaan lisan. Selain itu juga mahasiswa diminta untuk mengisi kuesioner terkait dengan pengaruh pre-test terhadap kesiapan dan motivasi mahasiswa mengikuti praktikum; dan efisiensi dan efektivitas pre-test yang dilakukan oleh mahasiswa.



**Gambar 11.** Grafik Nilai Pretes Mahasiswa (a) Nilai Pre-test TA 2014-2015, (b) Nilai Pre-test TA 2015-2016, (a) Nilai Pre-test TA 2016-2017, (a) Nilai Pre-test TA 2017-2018, (e) Nilai Pre-test TA 2018-2019

Gambar 11 menunjukkan grafik perolehan nilai pre-test mahasiswa pada lima (5) Tahun Ajaran yang berbeda. Pengelompokan kriteria penilaian adalah sebagai berikut: KURANG SEKALI (0-39), KURANG (40-54), CUKUP (55-69), BAIK (70-84), dan BAIK SEKALI (85-100). Kriteria penilaian dilakukan untuk mengetahui ketercapaian kompetensi mahasiswa melalui nilai pre-test praktikum dan sebagai bahan evaluasi keterlaksanaan pre-test praktikum.

Nilai pre-test praktikum dikelompokkan sesuai dengan judul-judul praktikum yang dilakukan oleh mahasiswa pada tiap-tiap tahun ajaran. Pengelompokan ini untuk melihat penilaian pre-test mahasiswa per judul praktikum sebagai indikator pemahaman mahasiswa terkait dengan pre-test praktikum dan pemahaman terkait dengan materi praktikum.

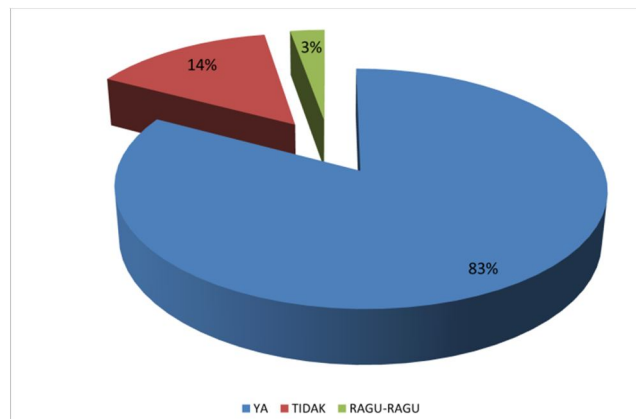
Gambar 11. a. menunjukkan grafik nilai pre-tes untuk keempat judul praktikum pada Tahun Ajaran 2014-2015. Secara umum, nilai pre-test keempat judul tersebut bervariasi dari kriteria sangat kurang sampai baik sekali. Mahasiswa yang memperoleh nilai SANGAT KURANG disebabkan karena ketidakhadiran mahasiswa tersebut pada saat pre-test praktikum dilakukan. Secara umum, mayoritas mahasiswa memperoleh nilai dengan kriteria SANGAT BAIK.

Gambar 11. b. menunjukkan grafik nilai pre-tes untuk keempat judul praktikum pada Tahun Ajaran 2015-2016. Mayoritas mahasiswa memperoleh nilai kriteria BAIK dan SANGAT BAIK meskipun masih terdapat mahasiswa yang memperoleh nilai dibawah kriteria CUKUP. Secara umum, nilai pre-test Tahun Ajaran 2015-2016 lebih baik dibandingkan Tahun Ajaran 2014-2015.

Gambar 11. c., 11. d. dan 11. e. menunjukkan grafik nilai pre-test untuk Tahun Ajaran 2016-2017, 2017-2018 dan 2018-2019 secara berturut-turut. Data-data tersebut memperlihatkan kenaikan signifikan dibanding dua tahun ajaran sebelumnya dimana mayoritas mahasiswa yang memperoleh nilai SANGAT BAIK mendominasi nilai pre-test praktikum.

Dari gambar 11 dapat diambil kesimpulan bahwa penyelenggaraan pre-test praktikum mengalami kenaikan dalam kurun waktu lima tahun ajaran. Mayoritas mahasiswa memperoleh nilai diatas batas minimum dengan persentase terbesar pada kriteria SANGAT BAIK menunjukkan ketercapaian kompetensi mahasiswa yang mengikuti pre-test praktikum.

Selain melakukan analisis terhadap Nilai pre-test praktikum, juga dilakukan evaluasi melalui kuesioner mahasiswa terkait dengan pelaksanaan pre-test praktikum. Gambar 12 merupakan grafik respon mahasiswa terhadap metode pre-test lisan yang dilakukan langsung oleh Koordinator Praktikum. Pertanyaan yang diajukan adalah: *"Apakah anda (mahasiswa) setuju dengan pre-test lisan yang dilakukan oleh Koordinator Praktikum?"*. Respon mahasiswa menunjukkan terdapat 83% menjawab YA (setuju), 14% TIDAK (Tidak Setuju) dan 3% RAGU-RAGU. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa mayoritas SETUJU dengan pre-test lisan yang dilakukan langsung oleh Dosen Pengampu Matakuliah.

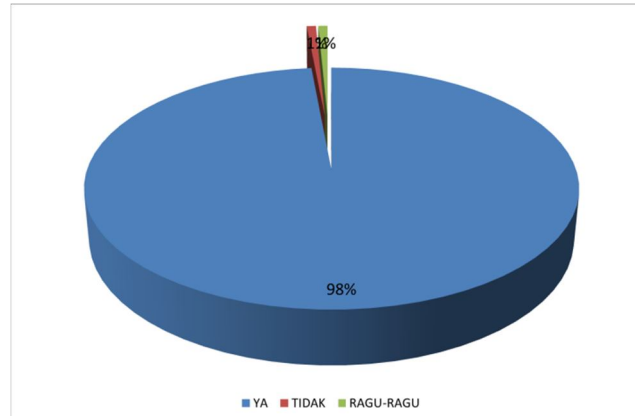


**Gambar 12.** Grafik Respon Mahasiswa terhadap Pre-test Lisan yang dilakukan oleh Koordinator Praktikum

Gambar 13 merupakan grafik respon mahasiswa terhadap pertanyaan yang diajukan: *"Apakah pre-test lisan yang dilakukan langsung oleh Koordinator Praktikum memotivasi anda (mahasiswa) untuk mempelajari materi praktikum dengan lebih baik?"*. Respon

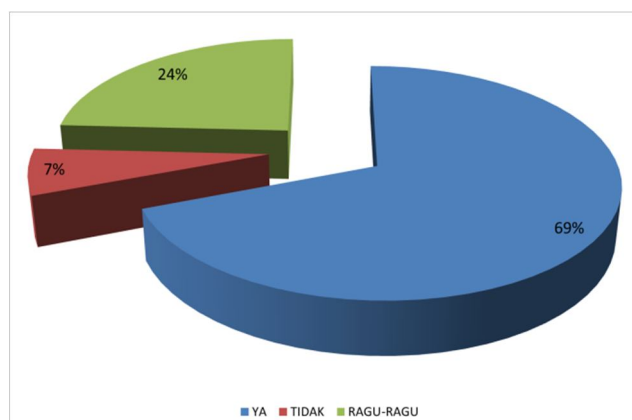


mahasiswa menunjukkan terdapat 98% menjawab YA, 1% TIDAK dan 1% RAGU-RAGU. Hal ini menunjukkan bahwa melalui pre-test lisan yang dilakukan langsung oleh Koordinator Praktikum dapat meningkatkan motivasi mayoritas mahasiswa untuk mempelajari materi praktikum dengan lebih baik.



**Gambar 13.** Grafik Respon Mahasiswa terhadap Pre-test Lisan dalam Memotivasi Mahasiswa untuk mempelajari Materi Praktikum dengan lebih baik

Gambar 14 merupakan grafik respon mahasiswa terhadap pertanyaan yang diajukan: *"Apakah pre-test yang dilakukan sudah terlaksana dengan baik, efektif dan efisien?"*. Respon mahasiswa menunjukkan terdapat 69% menjawab YA, 7% TIDAK dan 24% RAGU-RAGU. Hal ini menunjukkan bahwa melalui pre-test lisan yang sudah dilakukan telah berjalan dengan baik, efektif dan efisien.



**Gambar 14.** Grafik Respon Mahasiswa terhadap Efektivitas dan Efisiensi Pre-test Lisan

Mahasiswa memberikan tanggapan terkait pre-test yang sudah dilakukan secara kualitatif. Mahasiswa memberikan argumentasi bahwa pre-test yang dilakukan: 1) Menyenangkan dan memudahkan memahami materi praktikum; 2) Pre-test dilakukan langsung oleh Koordinator Praktikum menyebabkan mahasiswa merasakan antusiasme yang tinggi; 3) Mahasiswa dituntut menghafal dan memahami materi untuk menjawab pertanyaan pre-test; 4) Mahasiswa lebih mempersiapkan diri menghadapi pre-test; 5) Pre-test yang dilakukan memaksa mahasiswa memahami terlebih dahulu materi praktikum sehingga belajar mempersiapkan praktikum dengan lebih giat; 6) Pre-test yang ketat mahasiswa menjadikan mahasiswa dituntut untuk mempelajari, mempersiapkan dan mengantisipasi kemungkinan-kemungkinan yang dapat terjadi pada praktikum; 7) Pre-test lebih efektif dari segi waktu pelaksanaan; 8) Melalui pre-test lisan, Koordinator Praktikum dapat mengetahui kemampuan mahasiswa; 9) Pre-test lisan telah memacu mahasiswa untuk memahami materi praktikum sebelum praktikum dilaksanakan; 10) Pre-test lisan membantu mahasiswa untuk mengingat cara kerja; 11) pre-test lisan melatih mahasiswa belajar menyusun kalimat ilmiah secara lisan; 12) Jika terdapat hal yang belum dimengerti terkait praktikum dapat ditanyakan ke koordinator praktikum saat pre-test; 13) Pre-test lisan meningkatkan interaksi antar dosen dengan mahasiswa; 14) Koordinator Praktikum langsung mengoreksi jika ada mahasiswa yang menjawab pre-test salah; 15) Pre-test lisan membantu memahami materi-materi praktikum; 16) Melatih mental; 16) Pre-test lisan lebih menantang dan menarik; 17) Pre-test lisan melatih kesiapan dan kejujuran tiap mahasiswa; 18) Adanya peraturan tidak diizinkan mengikuti praktikum jika tidak lolos pre-test menyebabkan mahasiswa mempersiapkan pre-test dengan baik; 19) Pre-test yang dilakukan diluar jam praktikum tidak memotong waktu praktikum.

Selain itu terdapat kekurangan dari metode pre-test yang telah dilakukan. Mahasiswa memberikan argumentasi bahwa: 1) Pre-test

lisan membutuhkan waktu yang lama karena bergiliran menunggu; 2) Pre-test lisan yang dilakukan di jam perkuliahan tatap muka memotong waktu perkuliahan; 3) Persyaratan pre-test terkesan formalitas saja; 4) Karena pre-test dan praktikum dilaksanakan pada hari yang berbeda, sebagian mahasiswa lupa dengan cara kerja saat melaksanakan praktikum; 4) Pre-test di waktu perkuliahan menjadikan mahasiswa tidak fokus terhadap materi perkuliahan dan lebih fokus menghadapi pre-test; 5) Pre-test lisan membuat mahasiswa grogi; 6) Mahasiswa kesulitan mengutarakan jawaban pre-test karena dan tegang menghadapi dosen secara langsung.

### 3. Pelaksanaan Praktikum

Praktikum dilaksanakan dengan jadwal yang sudah ditentukan Koordinator Praktikum. Satu kelas praktikum dibagi 16 kelompok praktikum dengan anggota kelompok 2-3 orang mahasiswa. Tiap kelompok melakukan satu judul praktikum per minggu sesuai jadwal yang sudah ditentukan. Praktikum untuk tiap judul praktikum dilakukan secara bergiliran karena keterbatasan alat dan bahan serta keterbatasan kapasitas laboratorium. Pembagian kelompok ini masih kurang ideal karena semestinya praktikum tiap judul dilakukan secara individu agar seluruh mahasiswa merasakan pelaksanaan praktikum sendiri-sendiri dan melatih skill secara mandiri. Jumlah 2-3 orang per kelompok sering kali tidak efektif karena hanya ada sebagian mahasiswa yang benar-benar bekerja secara mandiri.

Urutan jadwal praktikum juga tidak bisa dilakukan secara ideal dengan mengikuti urutan tatap muka di kelas karena keterbatasan kapasitas laboratorium. Idealnya urutan praktikum mengikuti urutan materi tatap muka di kelas. Urutan yang tidak mengikuti materi di kelas sering kali pembelajaran praktikum mendahului materi di kelas. Hal ini sangat menyulitkan mahasiswa mempelajari suatu topik tertentu dalam perkuliahan Kimia Anorganik.



**Gambar 15.** Mahasiswa sedang melaksanakan praktikum Kimia Anorganik

Ketersediaan alat-alat dan bahan-bahan praktikum juga tidak ideal. Keterbatasan ini menjadikan penggunaan alat dilakukan secara bergiliran dan tidak ada keleluasaan penggunaan bahan-bahan karena jumlah bahan praktikum sangat terbatas. Keterbatasan bahan ini seringkali menjadikan mahasiswa tidak dapat melakukan suatu rangkaian pelaksanaan praktikum seperti contohnya membuat larutan. Pembuatan larutan dilakukan oleh PLP untuk pengetatan penggunaan bahan-bahan praktikum. Akan tetapi di sudut yang lain, mahasiswa menjadi tidak terbiasa membuat larutan. Keterbatasan anggaran sangat mempengaruhi keterlaksanaan praktikum di laboratorium. Di masa mendatang diharapkan adanya peningkatan sarana prasarana di laboratorium dan peningkatan jumlah anggaran praktikum sehingga praktikum dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya dengan kondisi yang mendekati ideal.

Praktikum Kimia Anorganik dilaksanakan tanpa menggunakan bantuan Asisten Praktikum Mahasiswa. Keseluruhan rangkaian praktikum diawasi langsung oleh Koordinator Praktikum. Hal ini

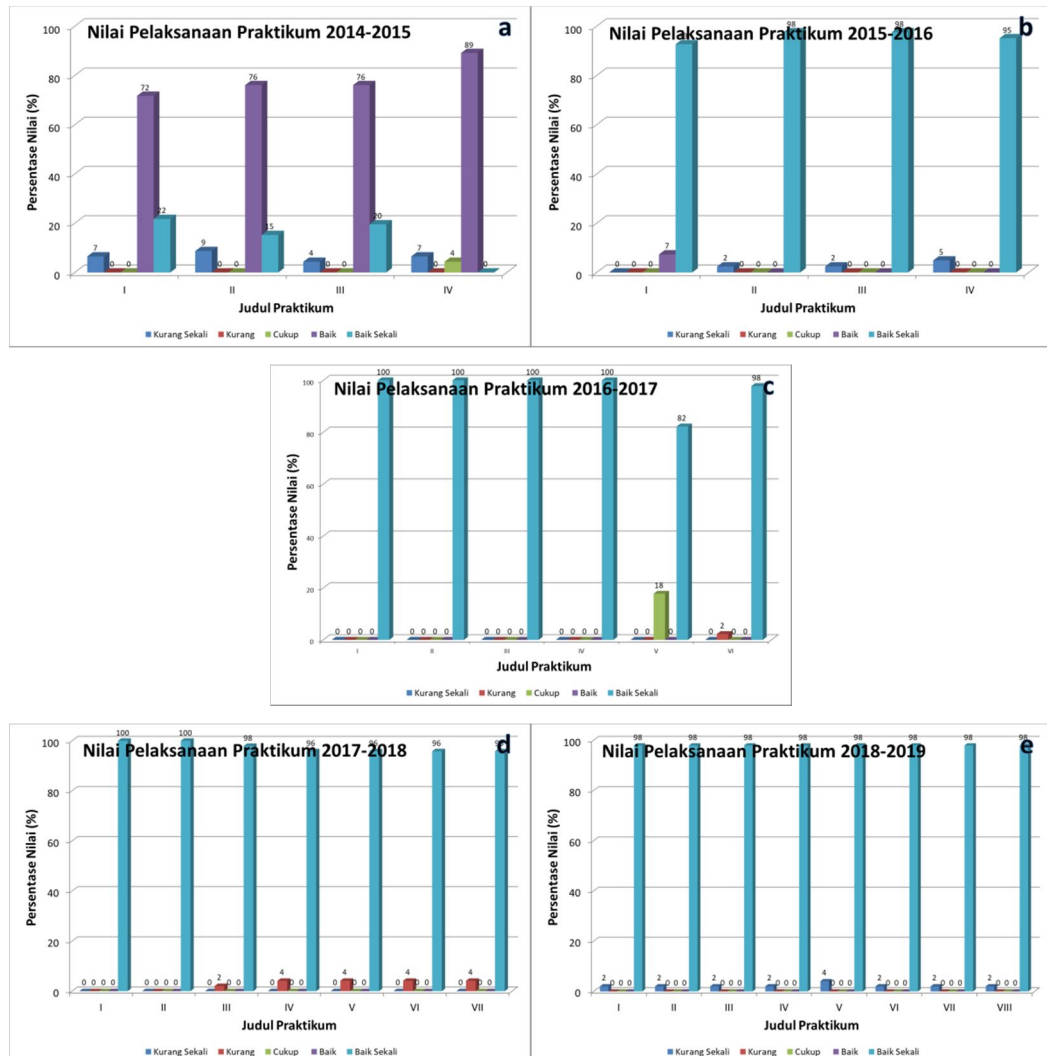
bertujuan untuk memperketat pengawasan pelaksanaan praktikum terhadap mahasiswa. Kehadiran Koordinator Praktikum juga bertujuan untuk mengawasi dan mengevaluasi praktikum secara langsung.

Dalam kondisi normal, kehadiran Koordinator Praktikum mampu memberikan pengawasan yang efektif terhadap kinerja mahasiswa. Kehadiran dosen pengampu juga bertujuan untuk memberikan contoh karakter ilmuwan saat bekerja di laboratorium, kedisiplinan, keseriusan dan tanggung jawab. Peraturan dasar pelaksanaan praktikum di Program Studi Kimia mengharuskan Koordinator Praktikum hadir dan mengawasi tiap sesi jadwal praktikum, akan tetapi pada tataran pelaksanaan hal tersebut jauh dari kata ideal dan banyak jadwal praktikum yang tidak dihadiri oleh Koordinator Praktikum. Ketidakhadiran Koordinator Praktikum dapat menyebabkan ketidakefektifan pelaksanaan praktikum dan juga tidak memberikan contoh yang baik bagi mahasiswa praktikan. Terdapat kecenderungan bahwa mahasiswa lebih disiplin, lebih giat, lebih teratur, lebih rajin dan lebih bertanggung jawab dalam melaksanakan praktikum jika Koordinator Praktikum hadir mengawasi kegiatan praktikum.

Tingkat keberhasilan pelaksanaan praktikum dilihat dari keikutsertaan mahasiswa mengikuti praktikum dan lolos pre-test praktikum, ketercapaian kompetensi pelaksanaan praktikum dan nilai pelaksanaan praktikum. Selain itu juga mahasiswa diminta untuk mengisi kuesioner terkait dengan pelaksanaan praktikum terutama terkait dengan ketiadaan Asisten Praktikum Mahasiswa dan kehadiran Koordinator Praktikum saat Praktikum Kimia Anorganik dilaksanakan.

Gambar 16 menunjukkan grafik perolehan Nilai Pelaksanaan Praktikum Mahasiswa pada lima (5) Tahun Ajaran yang berbeda. Pengelompokan kriteria penilaian adalah sebagai berikut: KURANG SEKALI (0-39), KURANG (40-54), CUKUP (55-69), BAIK (70-84), dan BAIK SEKALI (85-100). Kriteria penilaian dilakukan untuk mengetahui ketercapaian kompetensi mahasiswa melalui Nilai Pelaksanaan

Praktikum Mahasiswa dan sebagai bahan evaluasi keterlaksanaan Nilai Pretes Pelaksanaan Praktikum Mahasiswa



**Gambar 16.** Grafik Nilai Pretes Pelaksanaan Praktikum Mahasiswa. (a) Nilai Pelaksanaan Praktikum TA 2014-2015, (b) Nilai Pelaksanaan Praktikum TA 2015-2016, (a) Nilai Pelaksanaan Praktikum TA 2016-2017, (a) Nilai Pelaksanaan Praktikum TA 2017-2018, (e) Nilai Pelaksanaan Praktikum TA 2018-2019

Nilai Pelaksanaan Praktikum Mahasiswa dikelompokkan sesuai dengan judul-judul praktikum yang dilakukan oleh mahasiswa pada tiap-tiap tahun ajaran. Pengelompokkan ini untuk melihat penilaian Nilai Pelaksanaan Praktikum Mahasiswa per judul praktikum sebagai indikator pemahaman mahasiswa terkait dengan Nilai Pelaksanaan

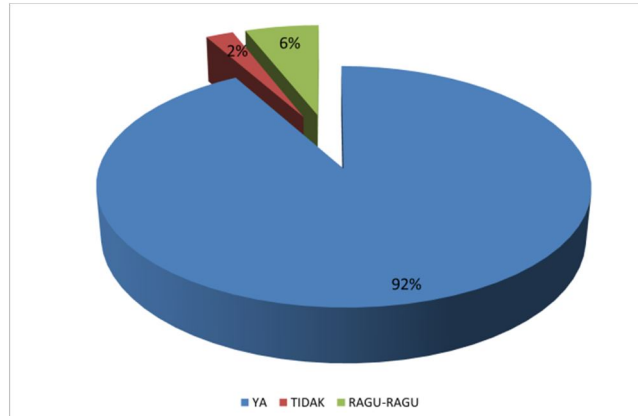
Praktikum Mahasiswa, pemahaman materi praktikum dan penilaian skill praktiukum mahasiswa..

Gambar 16. a. menunjukkan grafik nilai Nilai Pelaksanaan Praktikum Mahasiswa untuk keempat judul praktikum pada Tahun Ajaran 2014-2015. Secara umum, nilai pelaksanaan praktikum keempat judul tersebut berada pada kisaran kriteria BAIK dan BAIK SEKALI. Mahasiswa yang memperoleh nilai CUKUP kebawah sangat sedikit karena mahasiswa sudah mampu melaksanakan praktikum dengan baik.

Gambar 16. b., 16. c., 16. d. dan 16. e. menunjukkan grafik nilai Pelaksanaan Praktikum Mahasiswa untuk Tahun Ajaran 20-15-2016, 2016-2017, 2017-2018 dan 2018-2019 secara berturut-turut. Data-data tersebut memperlihatkan kenaikan signifikan dibanding satu tahun ajaran sebelumnya dimana mayoritas mahasiswa yang memperoleh nilai SANGAT BAIK mendominasi nilai pelaksanaan praktikum.

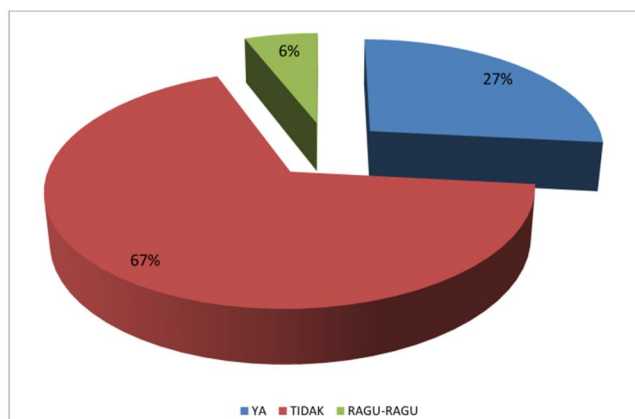
Dari gambar 16 dapat diambil kesimpulan bahwa pelaksanaan praktikum mengalami kenaikan dalam kurun waktu lima tahun ajaran. Mayoritas mahasiswa memperoleh nilai diatas kriteria BAIK dengan persentase terbesar pada kriteria SANGAT BAIK menunjukkan ketercapaian kompetensi mahasiswa melaksanakan praktikum. Nilai Pelaksanaan Praktikum yang didominasi kriteria SANGAT BAIK juga menunjukkan peningkatan dan ketercapaian kompetensi skill mahasiswa melaksanakan pratikum.

Gambar 17 merupakan grafik respon mahasiswa terhadap pertanyaan yang diajukan: *"Apakah anda (mahasiswa) setuju dengan tidak adanya asisten praktikum dari kalangan mahasiswa (kakak tingkat)?"*. Respon mahasiswa menunjukkan terdapat 92% menjawab YA, 2% TIDAK dan 6% RAGU-RAGU. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa SETUJU dengan tidak adanya Asisten Praktikum Mahasiswa pada Praktikum Kimia Anorganik.



**Gambar 17.** Grafik Respon Mahasiswa terkait Persetujuan ketiadaan Asisten Praktikum Mahasiswa

Gambar 18 merupakan grafik respon mahasiswa terhadap pertanyaan yang diajukan: *“Apakah Ketidadaan Asisten Praktikum Mahasiswa menyulitkan Anda (Mahasiswa) Untuk Memahami Dan Melaksanakan Praktikum?”*. Respon mahasiswa menunjukkan terdapat 27% menjawab YA, 67% TIDAK dan 6% RAGU-RAGU. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa tidak kesulitan untuk memahami dan melaksanakan praktikum dengan ketidadaan Asisten Praktikum Mahasiswa.

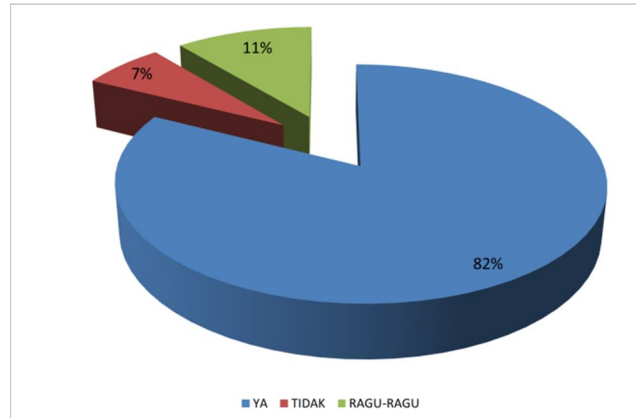


**Gambar 18.** Grafik Respon Mahasiswa terhadap Kesulitan Memahami dan Melaksanakan Praktikum karena tidak adanya Asisten Praktikum Mahasiswa

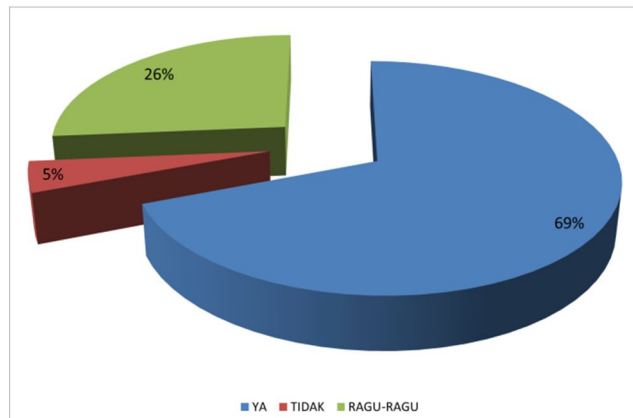
Gambar 19 merupakan garfik respon mahasiswa terhadap pertanyaan yang diajukan: *“Apakah ketidadaan asisten praktikum*



*menguntungkan bagi anda (mahasiswa) dalam melaksanakan praktikum?'*. Respon mahasiswa menunjukkan terdapat 82% menjawab YA, 7% TIDAK dan 11% RAGU-RAGU. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa merasa diuntungkan dengan ketiadaan asisten praktikum mahasiswa.



**Gambar 19.** Grafik Respon Mahasiswa terkait Keuntungan yang dialami Mahasiswa dengan ketiadaan Asisten Praktikum Mahasiswa



**Gambar 20.** Grafik Respon Mahasiswa terkait dampak Positif yang dirasakan karena Ketidadaan Asisten Praktikum Mahasiswa

Gambar 20 merupakan grafik respon mahasiswa terhadap pertanyaan yang diajukan: *"Apakah ketiadaan asisten praktikum berdampak positif bagi anda (mahasiswa) terkait dengan kesiapan anda untuk melakukan praktikum?"*. Respon mahasiswa menunjukkan terdapat 69% menjawab YA, 5% TIDAK dan 26% RAGU-RAGU. Hal ini

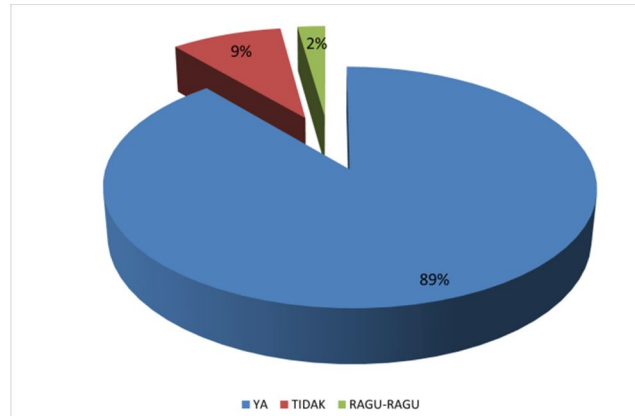
menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa merasakan dampak positif dari ketiadaan Asisten Praktikum Mahasiswa.

Mahasiswa memberikan argumentasi secara kuantitatif terkait ketiadaan Asisten Praktikum Mahasiswa. mereka berpendapat bahwa: 1) Mahasiswa tidak terganggu dengan ketiadaan asisten praktikum mahasiswa; 2) Ketidadaan Asisten Praktikum Mahasiswa menjadikan praktikan lebih percaya diri; 3) Ketidadaan Asisten Praktikum Mahasiswa menjadikan lebih mempersiapkan diri; 4) Melatih kemandirian; 5) Mendorong untuk berfikir sendiri; 6) Ketidadaan Asisten Praktikum Mahasiswa menjadikan praktikan lebih siap menghadapi praktikum; 7) Terkadang keberadaan asisten mengganggu praktikan; 8) praktikan lebih rileks; 9) Praktikan dapat mengekspresikan diri dan mengaktualisasikan diri dalam melaksanakan praktikum; 10) Praktikan lebih fokus karena asisten terkadang mengganggu; 11) Praktikan lebih giat belajar karena tidak tergantung dengan Asisten Praktikum Mahasiswa; 12) Adanya Koordinator Praktikum mampu menggantikan ketidadaan Asisten Praktikum Mahasiswa; 13) Praktikan sudah siap melaksanakan praktikum karena pre-test yang ketat sehingga ketidadaan Asisten Praktikum Mahasiswa tidak terlalu berpengaruh; 14) Praktikan merasa lebih tenang karena tidak ada Asisten Praktikum Mahasiswa; 15) Membangun inisiatif kerjasama anggota kelompok dan antar kelompok yang lain melalui diskusi dan saling membantu; 16) Tidak terjadi ketergantungan terhadap Asisten Praktikum Mahasiswa; 17) Praktikan dapat dibimbing langsung oleh dosen; 18) Adanya Asisten Praktikum Mahasiswa yang berbeda terkadang membingungkan bagi mahasiswa praktikan dan memberikan penilaian praktikum yang tidak objektif.

Selain itu juga mahasiswa berargumen bahwa Koordinator Praktikum sangat terbatas mobilitasnya sehingga jika ada pertanyaan harus menunggu giliran dengan kelompok lain; mahasiswa sungkan bertanya ke dosen langsung; dan kesulitan menggunakan dan merangkai alat tertentu.

Evaluasi pelaksanaan praktikum dilakukan melalui observasi langsung dan evaluasi pelaksanaan dengan memberikan penilaian pelaksanaan praktikum terhadap mahasiswa secara individu. Evaluasi yang lain adalah dengan memberikan kuesioner kepada mahasiswa terkait dengan pengaruh kehadiran dosen terhadap efektivitas praktikum, pengaruh evaluasi langsung oleh dosen terhadap hasil praktikum dan efisiensi pelaksanaan praktikum.

Gambar 21 merupakan grafik respon mahasiswa terhadap pertanyaan yang diajukan: *"Apakah kehadiran Koordinator Praktikum pada saat praktikum dilaksanakan membantu anda dalam menyelesaikan praktikum?"*. Respon mahasiswa menunjukkan terdapat 89% menjawab YA, 9% TIDAK dan 2% RAGU-RAGU. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa merasakan kehadiran Koordinator Praktikum membantu mahasiswa menyelesaikan praktikum.



**Gambar 21.** Grafik Respon Mahasiswa terhadap Kehadiran Koordinator Praktikum dapat membantu menyelesaikan Praktikum

Mahasiswa memberikan argumentasi bahwa kehadiran Koordinator Praktikum membantu pelaksanaan praktikum karena ketiadaan Asisten Praktikum Mahasiswa tertutupi kehadiran Koordinator Praktikum; mahasiswa dapat langsung bertanya terkait permasalahan praktikum; meningkatkan disiplin; mahasiswa tidak bisa

berleha-leha dalam melaksanakan Praktikum. Selain itu juga mahasiswa berpendapat waktu diskusi dengan Koordinator Praktikum saat praktikum dilaksanakan sangat terbatas; Koordinator Praktikum mestinya lebih tanggap dengan permasalahan praktikum; dan mobilitas Koordinator Praktikum masih kurang.

#### 4. Pembuatan Laporan Praktikum

Laporan praktikum merupakan tugas individu mahasiswa setelah mengikuti praktikum. Mahasiswa diharuskan menulis laporan untuk tiap judul praktikum dengan sistematika penulisan sebagai berikut: Cover Laporan, Tujuan Praktikum, Dasar Teori, Cara Kerja, Alat dan Bahan, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan, dan Daftar Pustaka. Penulisan laporan menggunakan bahasa pasif yang melaporkan hasil pekerjaan yang sudah dilakukan oleh tiap mahasiswa secara individu.

Kewajiban penulisan laporan bagi mahasiswa dimaksudkan untuk melatih mahasiswa terbiasa membuat laporan ilmiah terhadap suatu hasil temuan dan pembuktian teori ilmiah di laboratorium melalui serangkaian kegiatan praktikum. Mahasiswa juga dituntut untuk mempertahankan dan menjelaskan hasil temuannya di laboratorium melalui pembahasan secara ilmiah.

Tujuan jangka panjang dari kewajiban penulisan laporan ini adalah agar mahasiswa mampu mencapai kompetensi praktikum yang meliputi kompetensi skill kerja di laboratorium dan kompetensi analisis terhadap suatu hasil penelitian. Selain itu, kewajiban menulis laporan praktikum untuk mempersiapkan dan melatih diri bagi mahasiswa agar mampu membuat laporan tugas akhir dalam bentuk skripsi dan artikel jurnal ilmiah yang dipublikasikan.

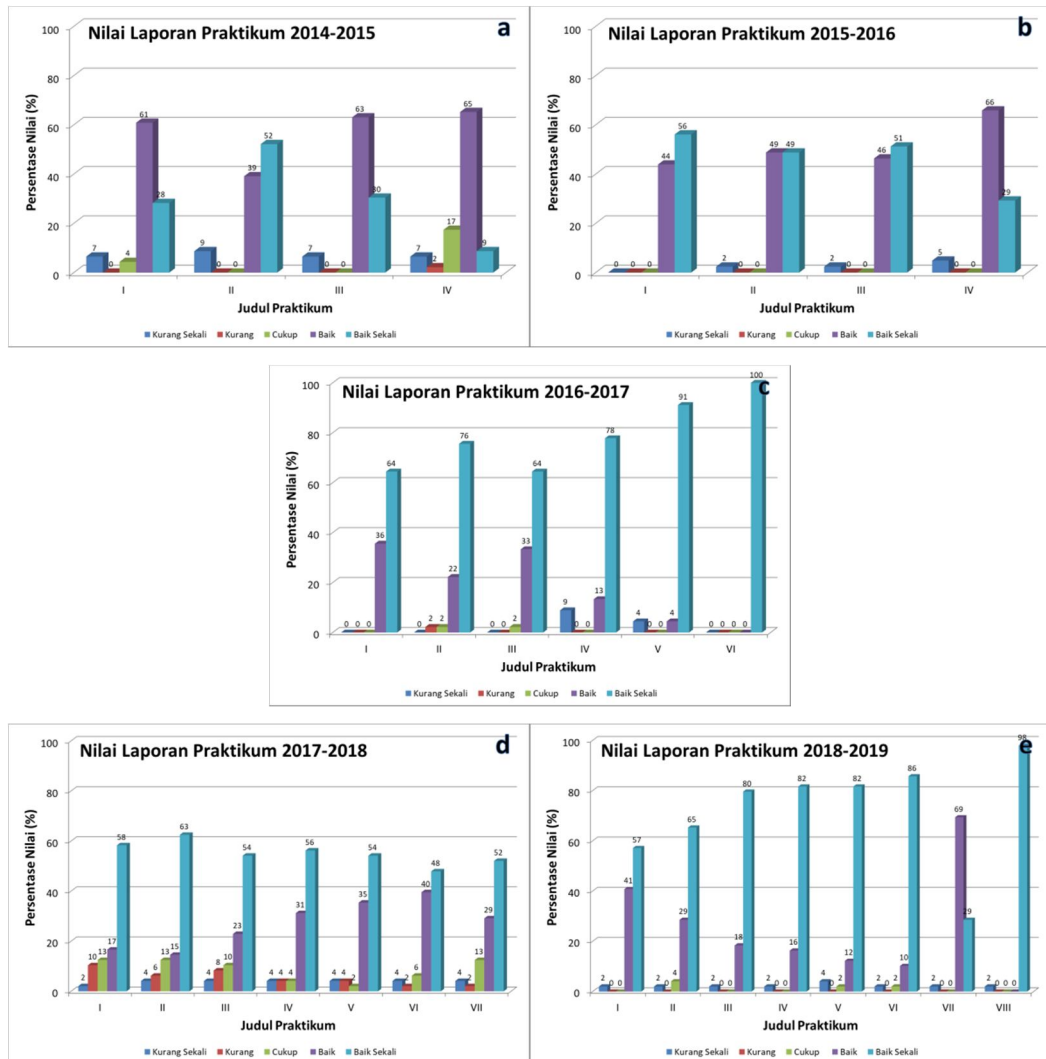
Evaluasi penulisan laporan praktikum mahasiswa dilakukan oleh Koordinator Praktikum dengan memeriksa tiap laporan praktikum individu dan memberikan revisi untuk tiap laporan mahasiswa terkait penulisan, sistematika laporan, analisis data dan pembahasan data praktikum, Koordinator Praktikum memberikan penilaian laporan

praktikum terhadap mahasiswa secara individu. Evaluasi yang lain adalah dengan memberikan kuesioner kepada mahasiswa terkait keterlaksanaan penulisan laporan praktikum.

Tingkat keberhasilan penulisan laporan praktikum oleh mahasiswa dilihat dari terkumpulnya laporan praktikum, ketercapaian kompetensi penulisan laporan praktikum dan nilai laporan praktikum mahasiswa secara individu. Selain itu juga mahasiswa diminta untuk mengisi kuesioner terkait dengan evaluasi penulisan laporan praktikum terutama terkait dengan kewajiban membuat ulang laporan praktikum hasil dari revisi dan koreksi Koordinator Praktikum.

Gambar 22 menunjukkan grafik perolehan Nilai Laporan Praktikum Mahasiswa pada lima (5) Tahun Ajaran yang berbeda. Pengelompokan kriteria penilaian adalah sebagai berikut: KURANG SEKALI (0-39), KURANG (40-54), CUKUP (55-69), BAIK (70-84), dan BAIK SEKALI (85-100). Kriteria penilaian dilakukan untuk mengetahui ketercapaian kompetensi mahasiswa melalui Nilai Pelaksanaan Praktikum Mahasiswa dan sebagai bahan evaluasi keterlaksanaan Nilai Pretes Pelaksanaan Praktikum Mahasiswa.

Nilai Laporan Praktikum Mahasiswa dikelompokkan sesuai dengan judul-judul praktikum yang dilakukan oleh mahasiswa pada tiap-tiap tahun ajaran. Pengelompokan ini untuk melihat penilaian Nilai laporan Praktikum Mahasiswa per judul praktikum sebagai indikator pemahaman mahasiswa terkait dengan Nilai Penulisan Laporan Praktikum, Pengolahan dan analisis data praktikum, dan pembahasan hasil praktikum. Skill yang diperoleh mahasiswa terkait dengan kemampuan mahasiswa menulis artikel ilmiah yang berkaitan dengan data praktikum.

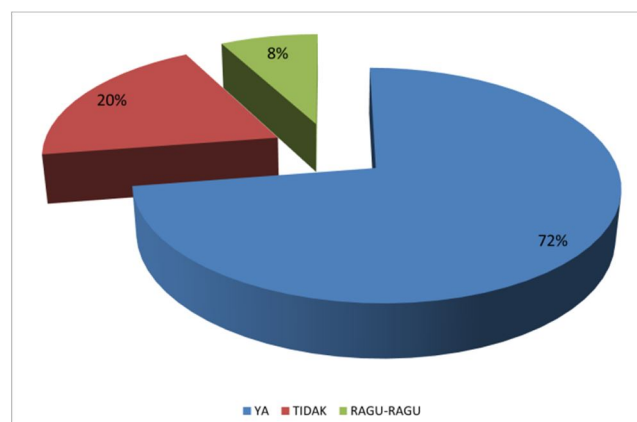


**Gambar 22.** Grafik Nilai Pretes Pelaksanaan Praktikum Mahasiswa

Gambar 22. a. dan 22. b. menunjukkan grafik nilai Nilai Pelaksanaan Praktikum Mahasiswa untuk keempat judul praktikum pada Tahun Ajaran 2014-2015 dan Tahun ajaran 2015-2016. Secara umum, nilai laporan praktikum keempat judul tersebut berada pada kisaran kriteria BAIK. Mahasiswa memperoleh nilai BAIK dengan penilaian bahwa mahasiswa telah cukup mampu membuat laporan ilmiah terkait dengan hasil praktikum.

Gambar 22. c., 22. d. dan 22. e. menunjukkan grafik nilai Laporan Praktikum Mahasiswa untuk Tahun Ajaran 2016-2017, 2017-2018 dan 2018-2019 secara berturut-turut. Data-data tersebut memperlihatkan kenaikan signifikan dibanding dua tahun ajaran sebelumnya dimana

mayoritas mahasiswa yang memperoleh nilai SANGAT BAIK mendominasi nilai pelaksanaan praktikum. Kenaikan ini menunjukkan adanya perbaikan dalam penulisan laporan dan pemenuhan tugas menulis laporan praktikum dengan sangat baik. Hasil ini juga dapat menunjukkan terjadi peningkatan skill mahasiswa dalam penulisan laporan praktikum selama kurun waktu lima tahun, sehingga secara umum dapat dikatakan bahwa mayoritas mahasiswa sudah mencapai dan memenuhi kompetensi penulisan laporan ilmiah praktikum.



**Gambar 23.** Grafik Respon Mahasiswa terkait Persetujuan Mahasiswa dalam hal pengecekan laporan praktikum oleh Koordinator Praktikum

Gambar 23 merupakan grafik respon mahasiswa terhadap pertanyaan yang diajukan: *"Apakah anda (mahasiswa) setuju terkait hasil praktikum yang dicek langsung oleh dosen pengampu praktikum, sekaligus memperbaiki laporan praktikum hasil koreksi dosen pengampu praktikum?"*. Respon mahasiswa menunjukkan terdapat 72% menjawab YA, 20% TIDAK dan 8% RAGU-RAGU. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa SETUJU bahwa hasil praktikum yang dicek langsung oleh Koordinator Praktikum, dan sekaligus memperbaiki laporan praktikum hasil koreksi dari Koordinator Praktikum.

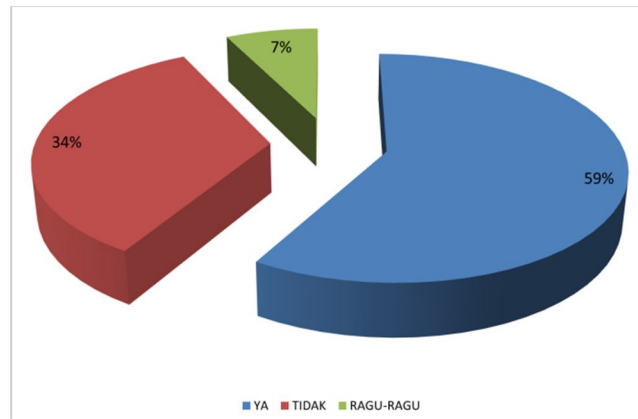
Mahasiswa berargumen bahwa laporan praktikum yang di cek langsung oleh Koordinator Praktikum menjadikan mahasiswa mengetahui bagian yang salah dan bagian yang benar; pengecekan

langsung oleh Koordinator Praktikum menjadikan penilaian Laporan Praktikum menjadi lebih fair jika dibandingkan Penilaian oleh Asisten Praktikum Mahasiswa, penilaian oleh Asisten Praktikum Mahasiswa terkadang berbeda antara satu asisten dengan asisten yang lainnya karena parameter penilaian yang berbeda; koreksi yang dilakukan Koordinator Praktikum membantu untuk berlatih menulis skripsi; laporan praktikum yang di cek langsung menghasilkan penulisan laporan yang baik dan benar, koreksi dan revisi laporan praktikum yang diberikan memberikan kesempatan memperbaiki nilai laporan praktikum yang masih kurang.

Selain itu mahasiswa juga berargumen bahwa Asisten Praktikum Mahasiswa memberikan nilai lebih mudah dibandingkan Koordinator Praktikum; revisi penulisan laporan memberatkan karena dilakukan berulang kali; mahasiswa kecewa menulis ulang laporan yang sudah dikoreksi; mahasiswa berpendapat bahwa kesalahan yang dapat ditolerir tidak perlu diperbaiki dengan cara menulis ulang laporan praktikum; penilaian laporan oleh Koordinator Praktikum menjadikan nilai tinggi sulit diperoleh; waktu koreksi yang diberikan Koordinator Praktikum sangat pendek; dan mahasiswa mengalami kesulitan berdiskusi hasil praktikum karena canggung menanyakan hasil yang baik dan benar kepada Koordinator Praktikum.

Gambar 24 merupakan grafik respon mahasiswa terhadap pertanyaan yang diajukan: *"Apakah anda (mahasiswa) mengalami kesulitan untuk mencari sumber bahan dan literatur sebagai pendukung utama penulisan laporan praktikum?"*. Respon mahasiswa menunjukkan terdapat 59% menjawab YA, 34% TIDAK dan 7% RAGU-RAGU. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa kesulitan mencari sumber literatur untuk penyusunan laporan praktikum.





**Gambar 24.** Grafik Respon Mahasiswa terhadap Kesulitan Mencari Sumber Bahan dan Literatur Penulisan Laporan Praktikum

Kekurangan sumber literatur dapat disebabkan karena keterbatasan sarana prasaran dan keterbatasan akses mahasiswa terhadap literatur. Kemalasan mahasiswa yang mengandalkan laporan praktikum tahun sebelumnya juga mempengaruhi hal ini. Dilain pihak, mahasiswa yang kreatif dan pantang menyerah dapat memperoleh literatur yang diinginkan dengan mencari sumber-sumber literatur secara intensif di perpustakaan dan internet.

## 5. Responsi

Responsi dilakukan dengan metode presentasi oleh mahasiswa. Tiap kelompok mempresentasikan hasil praktikum. Penetapan Judul praktikum yang dipresentasikan mahasiswa dilakukan berdasarkan undian yang dilakukan sesaat sebelum presentasi. Meskipun demikian, tiap kelompok harus mempersiapkan diri untuk mempresentasikan seluruh judul praktikum. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi keterbatasan waktu responsi. Secara ideal, tiap kelompok mempresentasikan seluruh judul praktikum. Kelebihan metode presentasi terletak pada ketersediaan forum untuk mendiskusikan hasil praktikum secara terbuka antara kelompok presentasi, seluruh mahasiswa dan Koordinator Praktikum.



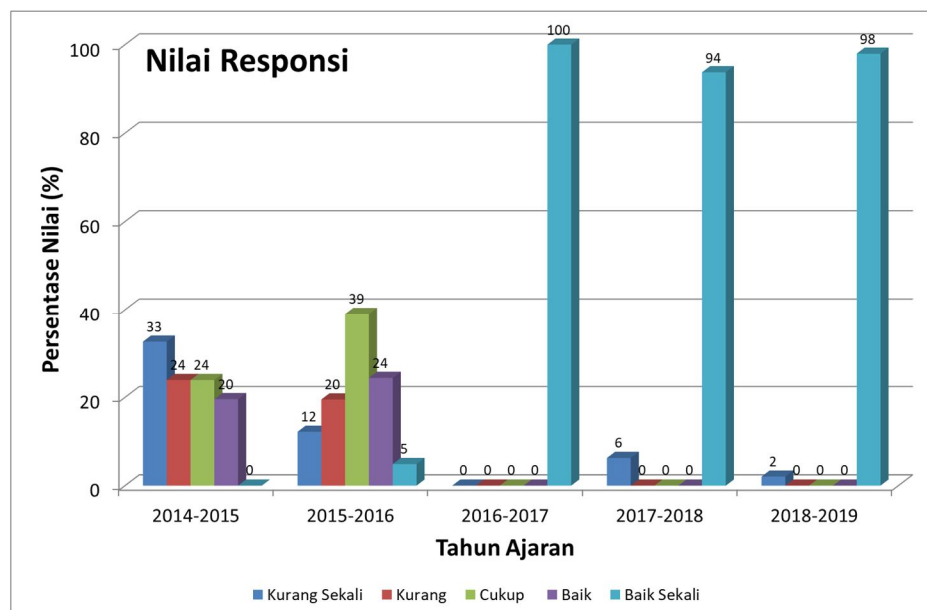
**Gambar 25.** Mahasiswa melakukan responsi presentasi hasil praktikum

Evaluasi responsi dilakukan oleh Koordinator praktikum dengan memberikan revisi dan saran untuk tiap presentasi yang dilakukan oleh tiap kelompok dan memberikan penilaian responsi terhadap mahasiswa secara individu.

Gambar 26 merupakan grafik nilai responsi yang diperoleh mahasiswa dalam kurun waktu lima tahun ajaran yang berbeda. Pengelompokkan kriteria penilaian adalah sebagai berikut: KURANG SEKALI (0-39), KURANG (40-54), CUKUP (55-69), BAIK (70-84), dan BAIK SEKALI (85-100). Kriteria penilaian dilakukan untuk mengetahui ketercapaian kompetensi mahasiswa melalui Nilai responsi yang menandakan kemampuan mahasiswa untuk menyampaikan hasil karya ilmiah dan mempublikasikan hasil-hasil temuan dan pembahsannya ke khalayak umum dalam pertemuan ilmiah.

Dari gambar 26 dapat dilihat bahwa untuk dua Tahun Ajaran terdapat nilai yang sangat bervariasi dalam rentang KURANG SEKALI sampai dengan BAIK SEKALI dengan didominasi oleh kriteria CUKUP. Hal ini diakibatkan karena mahasiswa tidak mempersiapkan dengan baik. Hal ini menjadi bahan evaluasi pada tiga tahun berikutnya. Untuk Tahun Ajaran 2016-2017, 2017-2018 dan 2018-2019 terjadi

peningkatan yang signifikan terkait mayoritas nilai responsi yang diperoleh mahasiswa. Mahasiswa yang memperoleh kriteria BAIK SEKALI menjadi dominan yang menunjukkan bahwa adanya perbaikan pelaksanaan responsi oleh mahasiswa. dengan kata lain, untuk tiga tahun tersebut, kompetensi mahasiswa untuk melakukan presentasi dan publikasi data-data hasil praktikum telah tercapai dengan sangat baik.



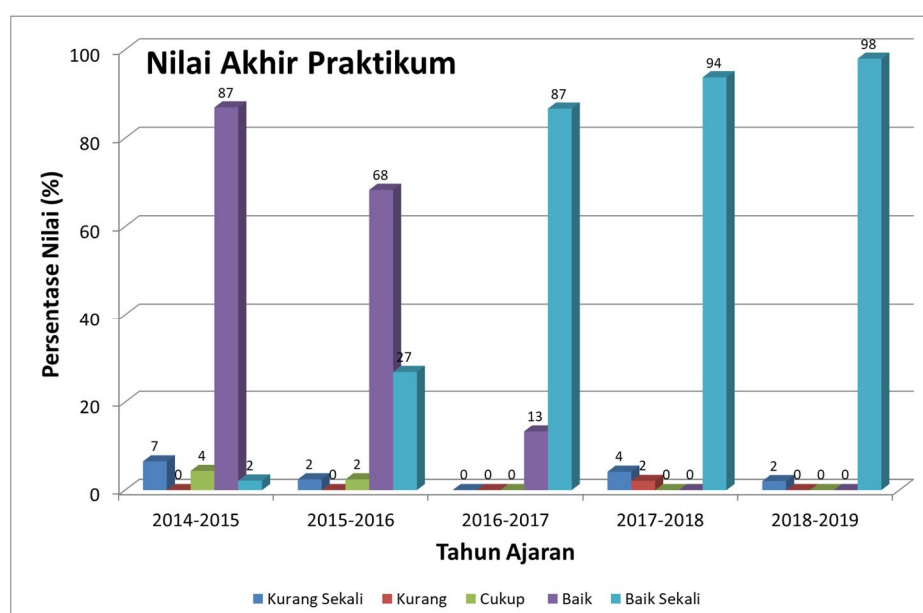
**Gambar 26.** Grafik Nilai Pretes Pelaksanaan Praktikum Mahasiswa

## G. ANALISIS NILAI PRAKTIKUM

Ketercapaian metode pembelajaran praktikum di evaluasi melalui penilaian praktikum secara keseluruhan oleh Koordinator Praktikum untuk tiap mahasiswa secara individu. Nilai akhir praktikum diperoleh dari akumulasi nilai pre-test, nilai pelaksanaan praktikum, nilai laporan praktikum dan nilai responsi. Nilai Akhir Praktikum memberikan proporsi sebanyak 20% terhadap Nilai Akhir Mahasiswa untuk Mata Kuliah Kimia Anorganik.

Gambar 27 merupakan grafik nilai akhir praktiku yang diperoleh mahasiswa dalam kurun waktu lima tahun ajaran yang berbeda. Pengelompokkan kriteria penilaian adalah sebagai berikut: KURANG

SEKALI (0-39), KURANG (40-54), CUKUP (55-69), BAIK (70-84), dan BAIK SEKALI (85-100). Kriteria penilaian dilakukan untuk mengetahui ketercapaian kompetensi mahasiswa melalui akumulasi point-point penilaian praktikum. Nilai Akhir Praktikum mahasiswa menandakan kompetensi akhir yang diperoleh mahasiswa melalui pembelajaran di Praktikum Kimia Anorganik.



**Gambar 27.** Grafik Nilai Pretes Pelaksanaan Praktikum Mahasiswa

Dari gambar 27 dapat dilihat bahwa untuk dua tahun pertama, nilai akhir mahasiswa didominasi kriteria BAIK. Hal ini menjadi bahan evaluasi untuk tiga tahun berikutnya. Nilai Akhir Praktikum tiga tahun ajaran berikutnya didominasi mahasiswa yang memperoleh kriteria nilai BAIK SEKALI. Hal ini menunjukkan bahwa evaluasi dua tahun pertama telah berjalan dengan baik dengan diperolehnya kenaikan dan perbaikan Nilai Akhir Praktikum. Hal ini juga menunjukkan ketercapaian kompetensi mahasiswa dalam pembelajaran Kimia Anorganik di Laboratorium.

Dari Nilai Akhir Praktikum yang diperoleh mahasiswa secara individu dapat diperoleh hasil bahwa pelaksanaan Praktikum Kimia Anorganik selama lima tahun ajaran sejak 2014 sampai 2019 telah berangsur secara dinamis melalui berbagai problematika yang terjadi,

akan tetapi kekurangan-kekurangan yang terjadi ini menjadi sesuatu yang positif untuk perkembangan dan pengembangan pelaksanaan Praktikum Kimia Anorganik. Hasil akhir yang diperoleh selama penelitian lima tahun menunjukkan bahwa secara umum, pelaksanaan Praktikum Kimia Anorganik di Program Studi Kimia UIN Sunan Kalijaga telah berjalan dan berhasil dengan baik.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. KESIMPULAN**

1. Perencanaan, Pelaksanaan dan Evaluasi PRAKTIKUM Kimia Anorganik dilakukan secara berkala pertahun dalam kurun waktu 2014-2019 dengan hasil terjadi kenaikan yang baik terkait dengan kualitas pelaksanaan praktikum. Inovasi metode praktikum terus dilakukan dalam kurun waktu tersebut sehingga menghasilkan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik yang layak dipakai dan berkualitas. Pelaksanaan praktikum oleh mahasiswa terus berkembang dan mahasiswa yang lulus Mata Kuliah Kimia Anorganik termasuk didalamnya melaksanakan Praktikum Kimia Anorganik telah mencapai kompetensi pembelajaran dari Praktikum Kimia Anorganik.
2. Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik telah membantu mahasiswa untuk mencapai kompetensi Praktikum Kimia Anorganik. Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik dari sisi kualitas isi dan kuantitas judul praktikum telah berhasil dilaksanakan dalam kurun waktu lima tahun dengan menghasilkan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik yang berkualitas.
3. Ketiadaan Asisten Praktikum Mahasiswa bernilai positif bagi mahasiswa praktikan dalam pengembangan sikap disiplin, jujur, mandiri dan kesadaran melakukan proses pembelajaran Praktikum Kimia Anorganik.
4. Kehadiran Dosen Pengampu Mata Kuliah sekaligus Koordinator Praktikum membantu mahasiswa praktikan untuk menyelesaikan kegiatan Praktikum Kimia Anorganik dengan baik. Kehadiran Koordinator Praktikum menjadi contoh bagi mahasiswa praktikan dalam melaksanakan kegiatan praktikum; dan menumbuhkan sikap disiplin, jujur, tepat waktu, dan mandiri dari mahasiswa praktikan.

## **B. SARAN**

Kegiatan Praktikum Kimia Anorganik di Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi masih dapat terus berkembang secara kualitas dan kuantitas. Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kegiatan yang telah dilakukan dapat dikembangkan melalui:

1. Meningkatkan sarana dan prasarana Praktikum Kimia Anorganik.
2. Meningkatkan kualitas isi materi Praktikum Kimia Anorganik.
3. Meningkatkan kuantitas dan diversifikasi materi-materi Praktikum Kimia Anorganik.
4. Menkolaborasikan dan mensinergikan model praktikum basah, model praktikum kering dan model praktikum komputasi dalam pelaksanaan Praktikum Kimia Anorganik.
5. Meningkatkan keterlibatan Dosen Pengampu Mata Kuliah Kimia Anorganik dalam proses kegiatan Praktikum Kimia Anorganik di Laboratorium.
6. Mengembangkan tema-tema dan judul-judul mini riset yang baru untuk Praktikum Kimia Anorganik.
7. Meningkatkan skill individu tiap mahasiswa praktikan melalui keterlibatan seluruh mahasiswa dalam melaksanakan Praktikum Kimia Anorganik dengan kondisi ideal Praktikum Kimia Anorganik dilakukan secara individu dan bukan kelompok.
8. Mengembangkan teknik dan kualitas pelaporan dan deseminasi hasil-hasil Praktikum Kimia Anorganik oleh mahasiswa praktikan.
9. Mempublikasikan temuan terkait Metode Praktikum Kimia Anorganik yang baru oleh Koordinator Praktikum.
10. Mengembangkan teknik-teknik baru untuk cara kerja praktikum.
11. Mengembangkan metode-metode penelitian untuk bahan evaluasi pelaksanaan pembelajaran Praktikum Kimia Anorganik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amien, M. (1997). *Buku Pedoman Laboratorium dan Petunjuk Praktikum Pendidikan IPA Umum (General Science) untuk LPTK*. Jakarta: Depdikbud.
- Darmodjo, H dan Kaligis, J. R.E.. (1993). *Pendidikan IPA 2*. Jakarta: Depdikbud. Dirjen Dikti. Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan.
- Dwiyanti, G. (1999). *Pengembangan Model Pelaksanaan Praktikum Kimia Organik Skala Mikro di LPTK*. Laporan Penelitian. Bandung: FPMIPA IKIP Bandung.
- Eliyarti dan Rahayu, C. (2019). *Deskripsi Efektivitas Kegiatan Praktikum Dalam Perkuliahan Kimia Dasar Mahasiswa Teknik*. Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia. Volume 3, Number 2, 2019, pp. 70 - 76 p-ISSN: 2087-9040 e-ISSN: 2613-9537.
- Faika, S. dan Side, S. (2011). *Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Perkuliahan dan Praktikum Kimia Dasar di Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Makassar*. Jurnal Chemica Vo/. 12 Nomor 2 Desember 2011, 18 – 26.
- Lubis, L. T., Silaban, R. dan Jahro, I.S. (2016). *Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia Dasar I Terintegrasi Pendekatan Inkuiri*. Jurnal Pendidikan Kimia, Vol. 8, No. 2, Agustus 2016, 95-104. ISSN:2085-3653.
- Retno, S.D. dan Sugyarto. (2011). *Efektifitas Praktikum Multimedia Struktur Atom dalam Mengatasi Miskonsepsi Kimia Anorganik Mahasiswa*. Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan, Vol. 17, Nomor 5, September 2011.
- Subiyanto. (1998). *Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Depdikbud.
- Sudaryanto, Indrawati, dan Endang Kowara. (1998). *Pengelolaan laboratorium IPA dan Instalasi Listrik*. Jakarta: Depdikbud.
- Sudrajat, A., Permanasari, A., Zainul, A., dan Buchari. (2011). *Pengembangan Rubrik Asesmen Kinerja untuk Mengukur Kompetensi Mahasiswa Melakukan Praktikum Kimia Analisis Volumetri*. Jurnal Chemica Vo/. 12 Nomor 1 Juni 2011, 1 – 8.
- Sukaesih, S. (2011). *Analisis Sikap Ilmiah Dan Tanggapan Mahasiswa Terhadap Penerapan Model pembelajaran Berbasis Praktikum*. Jurnal Penelitian Pendidikan Vol 28 Nomor 1 Tahun 2011.
- Susilaningsih, E. (2012). *Model Evaluasi Praktikum Kimia Di Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan*. Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan, Tahun 16, Nomor 1, 2012.
- Syam, S. (2018). *Analisis Pelaksanaan Praktikum Pada Mata Kuliah Botani Tumbuhan Tinggi Mahasiswa Pendidikan Biologi*. Biogenerasi: Jurnal Pendidikan Biologi, Vol 3 No 2, September 2018.
- Wahyudiati, Dwi. (2016). *Analisis Efektivitas Kegiatan Praktikum Sebagai Upaya Peningkatan Hasil Belajar Mahasiswa*. Jurnal Tatsqif: Jurnal



Pemikiran dan Penelitian Pendidikan. P ISSN: 1829-5940. E ISSN: 2503-4510. Volume 14, No. 2, Desember 2016.

Wahyuningsih, A. S. dan Jamilatur Rohmah, J. (2017). *Pengembangan Modul Praktikum Kimia Dasar Berbasis Green Chemistry Untuk Mahasiswa Calon Guru IPA*. Jurnal Pena Sains Vol. 4, No. 1, April 2017 p-ISSN: 2407-2311 e-ISSN: 2527-7634.



**LABORATORIUM KIMIA ANORGANIK**  
**PROGRAM STUDI KIMIA**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UIN SUNAN KALIJAGA**  
**YOGYAKARTA**  
**2020**

