

UJI PRESISI *FLUORESCENCE IMAGING SYSTEM*
BERBASIS *HIGH POWER UV-LED* GENERASI I PADA SAMPEL
LARUTAN DETERGEN CAIR

TUGAS AKHIR

Guna Memenuhi Sebagian Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si.)



Diajukan oleh:

Ahmad Fairuz Baraya

13620030

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

2020



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-94/Un.02/DST/PP.00.9/01/2021

Tugas Akhir dengan judul : UJI PRESISI FLUORESCENCE IMAGING SYSTEM BERBASIS HIGH POWER UV-LED GENERASI I PADA SAMPEL LARUTAN DETERGEN CAIR

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : AHMAD FAIRUZ BARAYA
Nomor Induk Mahasiswa : 13620030
Telah diujikan pada : Jumat, 18 Desember 2020
Nilai ujian Tugas Akhir : A/B

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc.

SIGNED

Valid ID: 5ffc1227788fe



Penguji I

Dr. Widayanti, S.Si. M.Si.

SIGNED

Valid ID: 5ffeb3d3b4f34



Penguji II

Dr. Nita Handayani, S.Si, M.Si

SIGNED

Valid ID: 6000f3d47ed1c



Yogyakarta, 18 Desember 2020

UIN Sunan Kalijaga

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Hj. Khurul Wardati, M.Si.

SIGNED

Valid ID: 600121a86f9e0



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan skripsi
Lamp : -

Kepada

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

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Nama : Ahmad Fairuz Baraya
NIM : 13620030
Judul Skripsi : UJI PRESISI *FLUORESCENCE IMAGING SYSTEM* BERBASIS *HIGH POWER UV-LED*
GENERASI I PADA SAMPEL LARUTAN DETERGEN CAIR

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

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 11 Desember 2020
Pembimbing

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
Frida Agung Rakhmadi, M.Sc.
NIP. 19780510 200501 1 003

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Fairuz Baraya

NIM : 13620030

Program Studi : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Uji Presisi *Fluorescence Imaging System* Berbasis *High Power UV-LED* Generasi I pada Sampel Larutan Detergen Cair” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 11 Desember 2020



Ahmad Fairuz Baraya
NIM. 13620030

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

قُلْ بِفَضْلِ اللَّهِ وَبِرَحْمَتِهِ فَبِذَلِكَ فَلْيَفْرَحُوا هُوَ خَيْرٌ مِّمَّا يَجْمَعُونَ (يونس : ٥٨)

إلهي, إنّ رجائي لا ينقطع عنك و إن عصيتك كما أنّ خوفي لا يزالني و إن

أطعتك (ابن عطاء الله السكندري)

ارفع مضارعا إذا يجرد # من ناصب و جازم كتسعد

(ابن مالك الأندلسي)

“NANOS GIGANTUM HUMERIS
INSIDENTES”

Skripsi ini penulis persembahkan untuk :

Kedua orang tua, Bapak H. Mudhofir Ihsan dan Ibu Hj. Nila Ruhama

serta seluruh keluarga besar penulis

Keluarga besar Prodi Fisika UIN SUNAN KALIJAGA

Keluarga besar PP. Darul Huda Mayak Ponorogo

Keluarga besar PP. Al Luqmaniyyah Yogyakarta

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil 'alamin, segala puji syukur kami haturkan ke hadirat Allah SWT., yang telah memberikan *rahmat, nikmat, hidayah* serta *inayah*-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul *UJI PRESISI FLUORESCENCE IMAGING SYSTEM BERBASIS HIGH POWER UV-LED PADA SAMPEL LARUTAN DETERGEN CAIR* dengan baik dan lancar. Tidak lupa *shalawat* serta salam semoga tetap tercurah kepada beliau, Rasulullah Muhammad SAW., yang membawa kita dari zaman jahiliyyah kepada zaman yang penuh nilai-nilai ke-Islam-an, semoga kita mendapatkan *syafaatnya* di *yaum alqiyamah* kelak. *Amiin.*

Penyusunan skripsi ini merupakan suatu bentuk kewajiban bagi penulis untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan serta untuk mendapatkan gelar sarjana. Diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang terkait demi perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan. Dalam penyusunan serta pelaksanaan tugas akhir ini penulis telah mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu sepatutnya penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Phil. Al-Makin, S.Ag., MA., selaku rektor UIN Sunan Kalijaga beserta jajarannya.
2. Dr. Khurul Wardati, M.Si., selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga beserta jajarannya
3. Anis Yuniati, S.Si.,M.Si.,Ph.D., selaku ketua Program Studi Fisika UIN Sunan Kalijaga
4. Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc., selaku dosen pembimbing dalam penulisan skripsi ini, terimakasih banyak atas kesabaran dan waktu yang diberikan dalam memberikan bimbingan, nasehat, serta motifasi yang tidak henti-hentinya.
5. Seluruh dosen Fisika UIN Sunan Kalijaga, yang telah memberikan bimbingan serta ilmunya .

6. Kedua orang tua penulis, Bapak Drs. H. Mudhofir Ihsan dan Ibu Hj. Nila Ruhama, beserta keluarga besar yang selalu memberikan bimbingan, semangat, motivasi dan doa-doanya.
7. Pengasuh PP. Al-Luqmaniyyah Yogyakarta, Abah Kyai Naimul Wa'in Salimi dan Ibu Hj. Siti Chamnah yang selalu membimbing dan memberikan doa restunya selama melaksanakan studi di Yogyakarta
8. Keluarga Besar PP. Darul Huda Mayak Tonatan Ponorogo.
9. Teman-teman IKADHA 2013, IKADHA-YK, dan seluruh teman-teman di PP Al-Luqmaniyyah terkhusus penghuni kamar “Perkutut”, yang selalu memberikan dukungan dan mengingatkan penulis dikala khilaf.
10. Teman-teman Fisika 2013 dan seluruh anggota SC Instrumentasi.
11. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah membantu penulis dalam serangkaian proses penulisan skripsi.

Selain ucapan terima kasih, penulis juga memohon maaf apabila dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan baik dari sistematika penyusunan, isi, hingga proses dalam laporan ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat, baik bagi penulis pribadi maupun bagi para pembaca.

Yogyakarta, 11 Desember 2020

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



Ahmad Fairuz Baraya
13620030

UJI PRESISI *FLUORESCENCE IMAGING SYSTEM*
BERBASIS *HIGH POWER UV-LED* GENERASI I PADA SAMPEL
LARUTAN DETERGEN CAIR

Ahmad Fairuz Baraya

13620030

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk menguji presisi *repeatability* dan presisi antara *Fluorescence Imaging System* berbasis *High Power UV-LED* Generasi I pada sampel larutan detergen cair. Penelitian ini dilakukan dengan tiga tahapan yakni persiapan alat dan bahan, pengambilan data, dan pengolahan data. Alat yang disiapkan meliputi seperangkat *Fluorescence Imaging System* berbasis *High Power UV-LED* Generasi I, sedangkan bahan yang disiapkan meliputi sampel larutan detergen cair dengan variasi 10%, 20% dan 30% dengan volume 200 mL. Pengambilan data dilakukan dengan tahapan penyesuaian sistem, pengambilan citra, pengambilan grafik untuk mendapatkan nilai bins, dan ekspor data ke Ms. Excel untuk mendapatkan nilai *number of image pixel*. Pengolahan data dilakukan menggunakan persamaan *repeatability* dan presisi antara dengan bantuan software Ms. Excel. Sistem ini memiliki tingkat presisi yang tinggi terhadap pengukuran *repeatability* bins dan terhadap pengukuran presisi antara bins pada 20 % dan 30% larutan, akan tetapi masih memiliki tingkat presisi yang rendah terhadap pengukuran presisi antara bins pada 10 % larutan dan terhadap pengukuran *number of image pixel*. Nilai *repeatability* bins yakni sebesar 100% untuk setiap variasi persentasi larutan sedangkan nilai *repeatability number of image pixel* sebesar: 88,49% untuk 10% larutan detergen cair; 87,63% untuk 20% larutan detergen cair; dan 92% untuk 30% larutan detergen cair. Nilai presisi antara bins yakni sebesar 100% untuk 20% dan 30% larutan dan 84,75% pada 10% larutan detergen cair, sedangkan nilai presisi antara *number of image pixel* sebesar: 92,68 % untuk 10% larutan detergen cair; 94,4 % untuk 20% larutan detergen cair; dan 89,72 % untuk 30 % larutan detergen cair.

Kata kunci: *Fluorescence Imaging System*, *repeatability*, presisi antara, bins, *number of image pixel*

**PRECISION TEST OF FLUORESCENCE IMAGING SYSTEM
BASED ON HIGH POWER UV-LED GENERATION I
ON LIQUID DETERGENT SOLUTION SAMPLE**

Ahmad Fairuz Baraya

13620030

ABSTRACT

This research aimed to test repeatability precision and intermediate precision of Fluorescence Imaging System based on High Power UV-LED Generation I on liquid detergent solution sample. This research was conducted in three stages, those are preparation of tools and materials, data collection, and data processing. The tools included a set of Fluorescence Imaging System based on High Power UV-LED Generation I, while the materials included samples of liquid detergent solutions with variations of 10%, 20% and 30% with a volume of 200 mL. Data collection was conducted by adjusting the system stages, images taking, graphics taking to get the bins value, and exporting data to Ms. Excel to get the number of image pixels. The repeatability precision test had a high value for the measurement of bins but had a low value for the measurement of the number of image pixels. The value of bins repeatability was 100% for each variation of the percentage of the solution, while the number of image pixels repeatability value was 88.49% for 10% solution; 87.63% for 20% solution; and 92% for the 30% solution. The intermediate precision test had a high value for the measurement of bins for 20% and 30% of the solution but had a low value for the measurement of bins for 10% of the solution and for the measurement of the number of image pixels. The bins intermediate precision value was 100% for 20% and 30% solution and 84.75% for 10% solution, while the number of image pixels the intermediate precision value is 92.68% for 10% solution; 94.4% for 20% solution; and 89.72% for the 30% solution.

Keywords: *fluorescence imaging system, repeatability precision, intermediate precision, bins, number of image pixel.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
INTISARI	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Studi Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Fluoresens	9

2.2.2 Sistem <i>Fluorescence Imaging</i>	10
2.2.3 <i>Fluorescence Imaging System</i> Berbasis <i>High Power UV-LED</i> Generasi I.....	14
2.2.3.1 Komponen Alat.....	14
2.2.3.2 Sistem Kerja.....	16
2.2.4 Pengolahan Spektrum Warna pada NI Vision Software.....	20
2.2.5 Presisi.....	22
2.2.6 Wawasan Al-Quran tentang Cahaya.....	24
BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	29
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	29
3.2.1 Alat.....	29
3.2.2 Bahan.....	29
3.3 Prosedur Penelitian.....	30
3.3.1 Persiapan Alat dan Bahan.....	30
3.3.2 Pengambilan Data.....	31
3.3.3 Pengolahan Data.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Hasil.....	36
4.2 Pembahasan.....	36
4.2.1 Pembahasan Uji Presisi <i>Fluorescence Imaging System</i> berbasis <i>High Power UV LED</i> Generasi I.....	36
4.2.2 Integrasi Interkoneksi.....	43

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	46

DAFTAR PUSTAKA



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daftar Alat	29
Tabel 3.2 Daftar Bahan	30
Tabel 3.3 Data <i>Repeatability</i>	33
Tabel 3.4 Data Presisi Antara	34
Tabel 4.1 Hasil Presisi <i>Repeatability</i>	36
Tabel 4.2 Hasil Presisi Antara	36



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Jablonski ① Eksitasi; ② Relaksasi Vibrasional; ③ Emisi.....	9
Gambar 2.2 <i>Fluorescence Imaging System</i> berbasis <i>High Power UV-LED</i> Generasi I	14
Gambar 2.3 Sistem Perekam Citra	15
Gambar 2.4 Sumber Eksitasi	16
Gambar 2.5 <i>Software Fluorescence Imaging Camera</i>	16
Gambar 2.6 Pembagian ruang warna HSL menjadi beberapa sektor	20
Gambar 2.7 Hubungan <i>Hue</i> dan susunan spektrum warna	21
Gambar 3.1 Tampilan <i>software Fluorescence Imaging Camera</i>	32
Gambar 4.1 Tampilan citra sampel larutan detergen cair pada wadah tembus pandang	42



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Dokumentasi Proses Penelitian	50
Lampiran 2 : Data identitas operator pengambil data untuk presisi antara.....	52
Lampiran 3 : Data <i>Repeatability</i>	54
Lampiran 4 : Data Presisi Antara	55
Lampiran 5 : Tampilan citra fluoresens pada sampel larutan detergen cair	56



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fluoresens merupakan suatu fenomena atom atau molekul yang menyerap energi dengan panjang gelombang tertentu dan menyebabkan transisi keadaan kuantum dari energi rendah ke tingkat energi tinggi yang kemudian mengemisikan cahaya dengan energi yang lebih rendah dari energi serapan (Lee dkk, 2018). Pemanfaatan fluoresens telah banyak digunakan di laborototium biologi dan kimia untuk berbagai aplikasi ekperimental, analitis, dan kualitas kontrol.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Amersham Pharmacia Biotech (2000), deteksi fluoresens menawarkan sejumlah keunggulan penting dibandingkan metode lain. *Pertama*, fluoresens memungkinkan deteksi yang sensitif pada molekul biologis. Semisal untuk mendekteksi DNA total, RNA, dan protein, aplikasi fluoresens mendekati sensitivitas yang diberikan oleh radioisotop. *Kedua*, pada pelabelan fluorosen, dua atau lebih fluorokrom dapat dideteksi secara terpisah menggunakan filter optik dan algoritma pemisahan fluorokrom. *Ketiga*, fluorokrom yang telah dilabeli dengan fluoresen dapat disiapkan dalam jumlah besar yang dapat distandarisasi dan digunakan dalam jangka waktu yang lama. *Keempat*, pengaplikasian fluoresens memiliki tingkat bahaya yang rendah. Kebanyakan fluorokrom mudah untuk ditangani karena dapat dipecah dengan menggunakan insinerasi dan memiliki sampah radioaktif yang minim. Dalam banyak kasus

penggunaan sarung tangan yang sederhana dapat memberikan perlindungan yang memadai. *Kelima*, alat-alat fluoresens dapat didapatkan dengan mudah di pasaran karena tidak termasuk dari alat-alat yang memiliki radioaktif yang besar. *Keenam*, pelabelan fluoresens memiliki umur simpan yang panjang dan pembuangan fluorokrom yang relatif aman membuat biaya penggunaan fluoresens rendah dibandingkan dengan *radiolabelling*.

Dengan melihat berbagai keunggulan metode fluoresens diatas, telah banyak dikembangkan alat deteksi yang berbasis *fluorescence imaging system*. Salah satunya alat yang telah dibuat oleh Frida Agung Rahmadi, M.Sc & Rochan Rifa'I, S.Si dari Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, pada tahun 2019. Alat tersebut dibuat agar dapat menganalisa lemak babi dan lemak sapi. Hasil perhitungan *repeatability* pada histogram warna rata-rata untuk setiap komponen warna pada citra fluoresens lemak sapi memiliki nilai yang tinggi. Komponen warna *red* memiliki *repeatability* sebesar 99,35%, komponen *green* memiliki *repeatability* sebesar 99,51% dan komponen *blue* sebesar 98,76%. Hal tersebut menunjukkan bahwa *fluorescence imaging system* tersebut memiliki kestabilan yang baik pada pengujian lemak sapi melalui histogram warna. Pada pengujian sampel lemak sapi, nilai *repeatability* yang diperoleh sudah memenuhi nilai SNI yang mana sudah berada diatas 95% pada setiap komponen warna. Tak hanya memenuhi SNI, *repeatability* histogram warna pada pengujian lemak sapi ini juga telah memenuhi SI yang menetapkan nilai minimum pada 97%. Dengan hasil tersebut, *fluorescence imaging system* yang telah dibuat oleh Rifai mampu

memberikan hasil pengujian berulang yang hampir sama pada pengujian lemak sapi melalui nilai histogram warna rata-rata.

Fluorescence Imaging System tersebut belum dilakukan uji presisi secara menyeluruh dan belum diaplikasikan dalam sampel berbentuk cair. Uji presisi *fluorescence imaging system* dalam penelitian ini menggunakan sampel larutan detergen cair yang divariasikan persentase larutannya. Variasi persentase sampel larutan detergen cair dalam penelitian ini tidak untuk menganalisis perbandingan antar variasi persentase larutan melainkan sebagai cara untuk memperoleh fenomena fluoresens. Dengan alasan inilah peneliti berinisiatif untuk melakukan penelitian tentang uji presisi *Fluorescence Imaging System* berbasis *High Power* UV-LED Generasi I berupa presisi *repeatability* dan presisi antara pada sampel larutan detergen cair.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana uji presisi *Fluorescence Imaging System* berbasis *High Power* UV-LED Generasi I pada sampel larutan detergen cair?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menguji presisi *Fluorescence Imaging System* berbasis *High Power* UV-LED Generasi I pada sampel larutan detergen cair.

1.4 Batasan Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada pengujian presisi *repeatability* dan presisi antara *Fluorescence Imaging System* berbasis *High Power* UV-LED Generasi I pada sampel larutan detergen cair.

1.5 Manfaat Penelitian

Jika penelitian ini memiliki hasil yang bagus maka dapat memberikan informasi *repeatability* dan presisi antara *Fluorescence Imaging System* berbasis *High Power* UV-LED Generasi I pada sampel larutan detergen cair. Informasi ini dapat menjadi landasan untuk pengembangan sistem generasi selanjutnya dengan melakukan pengujian pada karakteristik alat yang lain.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, Pengujian presisi *repeatability* dan presisi antara *Fluorescence Imaging System* berbasis *High Power UV-LED* Generai I pada sampel larutan detergen cair dapat disimpulkan sebagai berikut

1. Presisi *repeatability* sistem pada sampel larutan detergen cair memiliki nilai yang tinggi terhadap pengukuran bins. Nilai presisi *repeatability* bins yakni sebesar 100 % untuk masing-masing persentase larutan.
2. Presisi *repeatability* sistem pada sampel larutan detergen cair memiliki nilai yang rendah terhadap pengukuran *number of image pixel*. Nilai presisi *repeatability number of image pixel* yakni sebesar : 88,49 % untuk 10 % larutan detergen cair; 87,63 % untuk 20% larutan detergen cair; dan 92 % untuk 30% larutan detergen cair.
3. Presisi antara sistem pada larutan detergen cair memiliki nilai yang tinggi terhadap pengukuran bins 20 % dan 30 % larutan namun memiliki tingkat presisi yang rendah terhadap pengukuran bins 10% larutan. Nilai presisi antara bins sebesar 100 % untuk 20 % dan 30 % larutan detergen cair, serta memiliki presisi antara bins sebesar 84,75 % untuk 10 % larutan detergen cair.
4. Presisi antara sistem pada larutan detergen cair memiliki tingkat presisi yang rendah terhadap pengukuran *number of image pixel*. Nilai presisi

antara *number of image pixel* sebesar: 92,68 % untuk 10% larutan detergen cair ; 94,4 % untuk 20% larutan detergen cair ; dan 89,72 % untuk 30 % larutan detergen cair.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, masih terdapat beberapa kekurangan pada sistem. Oleh karena itu, disarankan melakukan hal-hal sebagai berikut:

1. Menyempurnakan power supply driver LED yang ada pada system sehingga nantinya mampu memberikan arus yang stabil pada sumber eksitasi berupa UV-LED yang diharapkan mampu memberikan intensitas yang stabil.
2. Menambahkan sistem optis yang terdapat pada sumber eksitasi sehingga intensitas sinar dari sumber eksitasi dapat terfokus kepada objek dan tidak menyebar.
3. Pengujian pada sampel larutan disarankan untuk ditambahkan jumlah pengulangan pengambilan data maupun persentase larutannya sehingga mendapatkan analisis yang lebih luas terkait dengan uji presisi sistem.
4. Perlu ditambahkan *field of view* pada tempat sampel sehingga diketahui dimensi sampel maksimum untuk mendapatkan hasil yang maksimal.
5. Pada penggunaan objek berbahan cair, disarankan menggunakan wadah yang tidak tembus pandang agar mendapatkan citra yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Amersham Bioscience. 2000. *Fluorescence Imaging: Principles and Methods*. Amersham Pharmacia Biotech. England.
- Asyur, Syekh Muhammad al-Thahir ibn. 1984. *Tafsīr al-Taḥrīr wa al-Tanwīr*, Dār al-Tunisiyyah. Tunisia.
- Biosafty. 2017. Ultraviolet Radiation-Fact Sheet, (859).
- Bourget, C. M. 2008. An Introduction to Light-emitting Diodes. *American Society for Horticultural Science*, Vol. 43 No. 7 Desember 2008. 1944–1946. <https://journals.ashs.org/hortsci/view/journals/hortsci/43/7/article-p1944.xml>
- de Gruijl, F. R. 1999. Skin cancer and solar UV radiation. *European Journal of Cancer (Oxford, England: 1990)*, 35(14), 2003–2009. [https://doi.org/10.1016/S0959-8049\(99\)00283-X](https://doi.org/10.1016/S0959-8049(99)00283-X)
- Figura, L., & Teixeira, A. A. 2007. *Food Physics. Food Physics: Physical Properties - Measurement and Applications*. <https://doi.org/10.1007/b107120>
- Fitrya, N. Ginting, D. Retnawaty, S, F. Febriani, N. Fitri, Y. & Wirman, S. 2017. *Pentingnya Akurasi dan Presisi Alat Ukur dalam Rumah Tangga*. Jurnal Pengabdian untuk Mu Negeri. Vol. 1, No. 2 Desember 2017.
- Fraden, J. 2010. *Handbook of Modern Sensors (Fourth)*. Springer. London
- Gates, E. D. 2007. *Introduction to Electronics Fifth Edition*. Delmar Cengage Learning. New York.
- Hamamatsu Photonics K.K. (2015). LED. In L. Dai Nippon Printing Co. (Ed.), *Opto-semiconductor Handbook* (pp. 1–11). Hamamatsu Photonics K.K. Solid State Division.
- Johnson, D. (2001). *How to Do Everything with Your Digital Camera* (Vol. 136). New York Chicago: McGraw-Hill.
- Khadrapade, R. B., & Puthiyadan, S. (2007). *Efficiency of a Light Emitting Diode. PHYSICS THROUGH TEACHING LABORATORY –VII*. Mumbai.
- Lee, H., dkk. 2018. Chemical Determination of the Total Volatile Basic Nitrogen (TVB-N) Content in Pork Meat Using Hyperspectral Fluorescence Imaging. *Sensors and Actuators B: Chemical*. Vol. 259 April 2018. 259. 532-539.
- Luker, G. D., & Luker, K. E. 2007. Optical Imaging: Current Applications and Future Directions. *Journal of Nuclear Medicine*, Vol. 49 No. 1 Januari 2008. 1–4.

- Marhaendro, A, S, D. 2020. *Analisis Korelasi*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Morris, A. S., & Langari, R. 2012. *Measurement and Instrumentation Theory and Application*. 感染症誌 (Vol. 91). California: Elsevier.
- NI Vision Concepts Manual. 2000. Texas: National Instruments Corporation. Retrieved from ni.com
- Pohan, Putriana Sari, dkk. 2018. *Aplikasi Metode Fluorescence Imaging pada Akar Berbasis Laser untuk Mendeteksi Tingkat Kekeringan pada Tanaman Kelapa Sawit*. Prosiding Seminar Nasional Fisika Universitas Riau ke-3.
- Ratna, Nyoman Kutha. 2010. *Metodologi Penelitian: Kajian Budaya dan Ilmu Sosial Humaniora pada Umumnya*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Razi, Imam Muhammad Faruddin al-. 1981. *Tafsīr Mafātīh al-Gaib*. Dār al-Fikr al-‘Ilmiyyah. Beirut.
- Rifai, Rochan. 2019. *Rancang Bangun Fluorescence Imaging System Berbasis High Power UV-LED untuk Mendukung Analisis Lemak Babi dan Sapi*. (Skripsi), Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Riyanto. 2012. *Validasi & Verifikasi Metode Uji Sesuai dengan ISO/IEC 17025 Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi*. Deepublish. Yogyakarta.
- Sa’adah, Lailis. 2017. *Rancang Bangun Sistem Fluorescence Imaging Berbasis High Power Led (HPL) untuk Membangkitkan Autofluoresensi Rongga Mulut (Kajian pada Spesimen Rongga Mulut Tikus Sprague Dawley)*. (Skripsi), Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Sadewa, Banu dan Febrian Hadiatna. 2017. Evaluasi Sensor Fit0348 Sebagai Alat Ukur Potential of Hydrogen (PH) Larutan. *Jurnal Elektro Telekomunikasi Terapan (JETT)*, Vol. 4 No. 2 Desember 2017. 570-578.
- Tyler Behm, & Boster, E. (2010). CCD Camera Operation and Theory.
- WHO. (1994). Health and Environmental Effects of Ultraviolet Radiation:A Scientific Summary of Environmental Health Criteria 160 Ultraviolet Radiation ((WHO/EHG/95.16). *World Health Organization*. Retrieved from <http://www.who.int/uv/publications/UVeHeffects.pdf>
- York, T., & Jain, R. (2011). *Fundamentals of Image Sensor Performance*. Retrieved from <http://www.cse.wustl.edu/~jain/cse567-11/ftp/imgsens/index.html>

Zamakhsyari, Imam Abi al-Qasim ibn ‘Umar ibn Muhammad al-. 2015. *Tafsīr al-Kasysyāf ‘an Ḥaqāiq Gawāmiḍ al-Tanzīl wa ‘Uyūn al-‘Aqāwīl fī Wujūh al-Ta’wīl*. Dār al-Fikr al-‘Ilmiyyah. Beirut.

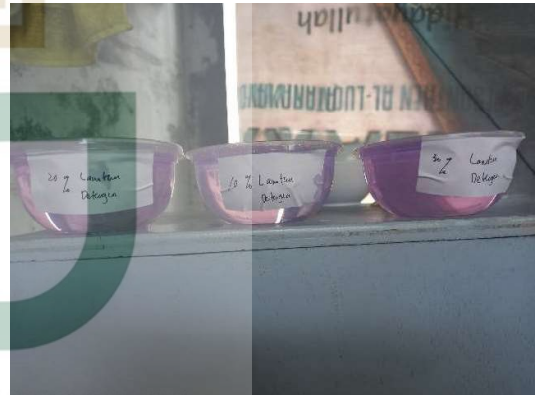
Zuhaili, Syekh Wahbah al-. 2009. *Tafsīr al-Munīr fī al-‘Aqīdah wa al-Syarī’ah wa al-Manhaj*. Dār al-Fikr. Damaskus.



Lampiran 1,

Dokumentasi Proses Penelitian

1. Persiapan Alat dan Bahan



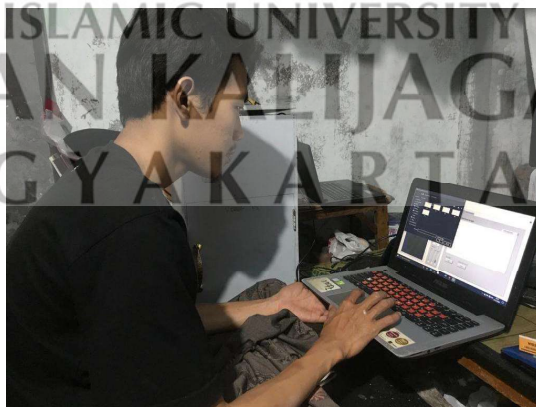
5. Pengambilan Data



(a) Penyesuain sistem



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



(b) Pengambilan data

Lampiran 2,

Data identitas operator pengambil data untuk presisi antara :

	<p>Nama : Ahmad Nurilhuda NIM : 16110089 Jurusan : Bahasa dan Sastra Arab Fakultas : Adab dan Ilmu Budaya Universitas : UIN Sunan Kalijaga Kota Asal : Sragen</p>
	<p>Nama : Wawan Prastyo NIM : 18/426238/SV/15380 Jurusan : Teknik Mesin Fakultas : Sekolah Fokasi Unversitas : Universitas Gadjah Mada Kota Asal : Pati</p>
	<p>Nama : Rohmat Riyanto NIM : 5160711009 Jurusan : Teknik Elektro Fakultas : Teknologi Informasi dan Elektro Unversitas : Universitas Teknologi Yogyakarta Kota Asal : Banjarnegara</p>

 <p>YDB "IPTEK" UTY UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA Jl. Silwangi (Ringroad Utara) Jombor Sleman Telp. 62-274-623319 Hunting Fax : 62-274-623306 Home Page : www.uty.ac.id Email : info@uty.ac.id</p> <p>Nama : NUR AHMAD FAUZI NPM : 5150711132 Fakultas : Teknologi Informasi dan Elektro Program Studi : Teknik Elektro Program : Sarjana TTL : Gunung Kidul, 8 Juli 1996 Alamat : Bansari RT 05 RW 04 Kepek, Wonosari, Gunungkidul</p> <p>Masa berlaku 31 Agustus 2021</p> <p><i>Kartu Mahasiswa</i></p>	<p>Nama : Nur Ahmad Fauzi</p> <p>NIM : 5160711132</p> <p>Jurusan : Teknik Elektro</p> <p>Fakultas : Teknologi Informasi dan Elektro</p> <p>Universitas : Universitas Teknologi Yogyakarta</p> <p>Kota Asal : Gunung Kidul</p>
 <p>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, Telp. (0274) 586168 Email : humas@uny.ac.id, Website : www.uny.ac.id</p> <p>KARTU TANDA MAHASISWA</p> <p>IMDADU ROHMAN 17306141009 FISIKA - S1 / FMIPA</p> <p>Rektor PROF. DR. SULTRISNA WIDARMA, M.Pd. NIP. 135909011986011002</p>	<p>Nama : Imdadu Rohman</p> <p>NIM : 17306141009</p> <p>Jurusan : Fisika</p> <p>Fakultas : FMIPA</p> <p>Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta</p> <p>Kota Asal : Banyumas</p>

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 3,

- *Data Repeatability*

n	10 % Larutan		20 % Larutan		30 % Larutan	
	bins	Number of Image Pixel	bins	Number of Image Pixel	bins	Number of Image Pixel
1	56	0,596742	56	0,681696	56	0,764997
2	56	0,653659	56	0,627686	56	0,760085
3	56	0,631204	56	0,521732	56	0,711797
4	56	0,795609	56	0,567936	56	0,660579
5	56	0,645111	56	0,705791	56	0,658037
\bar{x}	56	0,664465	56	0,6209682	56	0,711099
SD	0	0,076457169	0	0,076792154	0	0,051655

$$\% \text{ Presisi} = 100 \% - \% \text{ RSD} = 100 \% - \left(\frac{SD}{\bar{x}} \times 100 \% \right)$$

- 10 % Larutan

$$\% \text{ Presisi (bins)} = 100 \% - \left(\frac{0}{56} \times 100 \% \right) = 100 \%$$

$$\% \text{ Presisi (Number of Image Pixel)} = 100 \% - \left(\frac{0,076457169}{0,664465} \times 100 \% \right) = 88,49342424 \%$$

- 20 % Larutan

$$\% \text{ Presisi (bins)} = 100 \% - \left(\frac{0}{56} \times 100 \% \right) = 100 \%$$

$$\% \text{ Presisi (Number of Image Pixel)} = 100 \% - \left(\frac{0,076792154}{0,6209682} \times 100 \% \right) = 87,63348045 \%$$

- 30 % Larutan

$$\% \text{ Presisi (bins)} = 100 \% - \left(\frac{0}{56} \times 100 \% \right) = 100 \%$$

$$\% \text{ Presisi (Number of Image Pixel)} = 100 \% - \left(\frac{0,051655}{0,711099} \times 100 \% \right) = 92,73589193 \%$$

Lampiran 4,
 • Data Presisi Antara

Op n	10 % Larutan		20 % Larutan		30 % Larutan	
	bin	Number of Image Pixel	bin	Number of Image Pixel	bin	Number of Image Pixel
1	41	0,568597	56	0,57778	56	0,616934
2	56	0,665706	56	0,648236	56	0,616803
3	41	0,602227	56	0,574046	56	0,64139
4	41	0,556328	56	0,646595	56	0,671136
5	41	0,62528	56	0,617568	56	0,78113
\bar{x}	44	0,6036276	56	0,612845	56	0,6654786
SD	6,708204	0,044127403	0	0,034318737	0	0,068398475

$$\% \text{ Presisi} = 100 \% - \% RSD = 100 \% - \left(\frac{SD}{\bar{x}} \times 100 \% \right)$$

• 10 % Larutan

$$\% \text{ Presisi (bins)} = 100 \% - \left(\frac{6,708204}{44} \times 100 \% \right) = 84,75408 \%$$

$$\% \text{ Presisi (Number of Image Pixel)} = 100 \% - \left(\frac{0,044127403}{0,6036276} \times 100 \% \right) = 92,68963124\%$$

• 20 % Larutan

$$\% \text{ Presisi (bins)} = 100 \% - \left(\frac{0}{56} \times 100 \% \right) = 100 \%$$

$$\% \text{ Presisi (Number of Image Pixel)} = 100 \% - \left(\frac{0,034318737}{0,612845} \times 100 \% \right) = 94,4000951 \%$$

• 30 % Larutan

$$\% \text{ Presisi (bins)} = 100 \% - \left(\frac{0}{56} \times 100 \% \right) = 100 \%$$


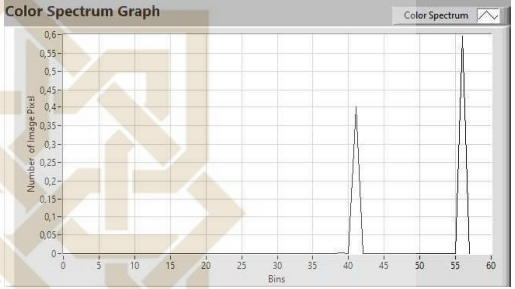

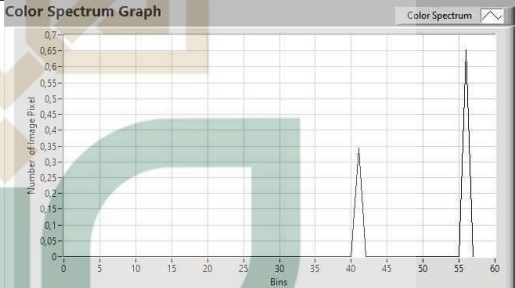

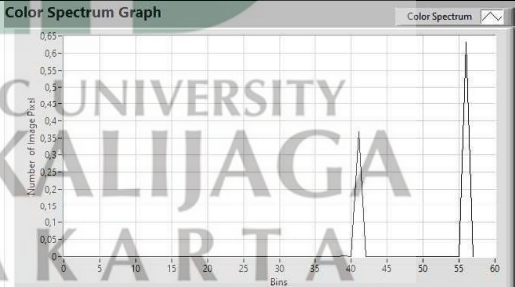
$$\% \text{ Presisi (Number of Image Pixel)} = 100 \% - \left(\frac{0,068398475}{0,6654786} \times 100 \% \right) = 89,72191221 \%$$

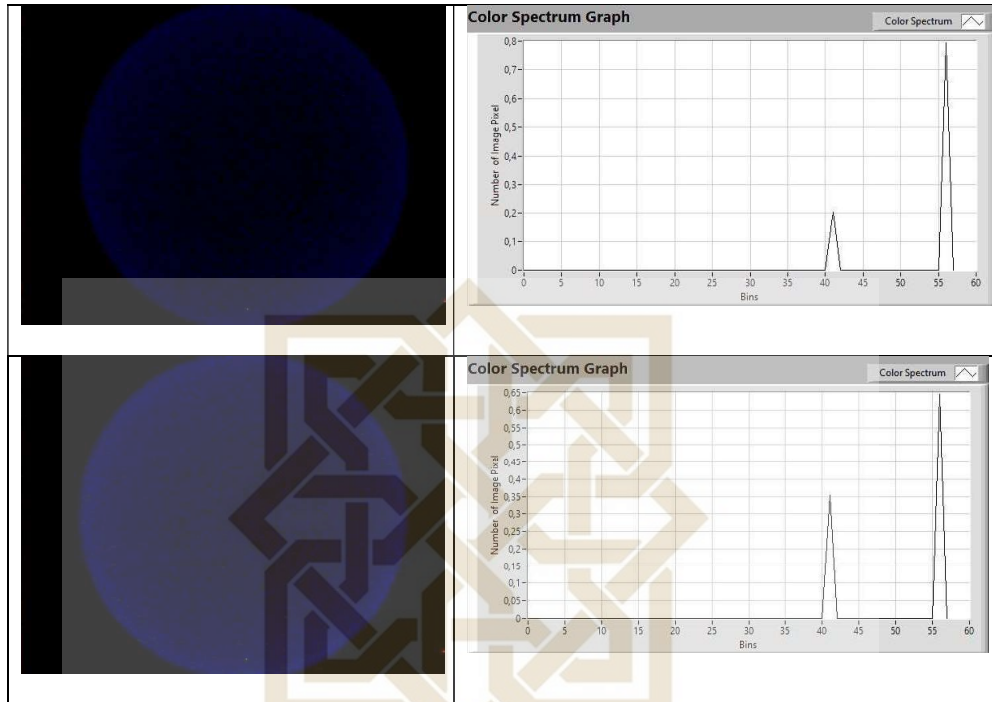
Lampiran 5,

Tampilan citra fluoresens pada sampel larutan detergen cair

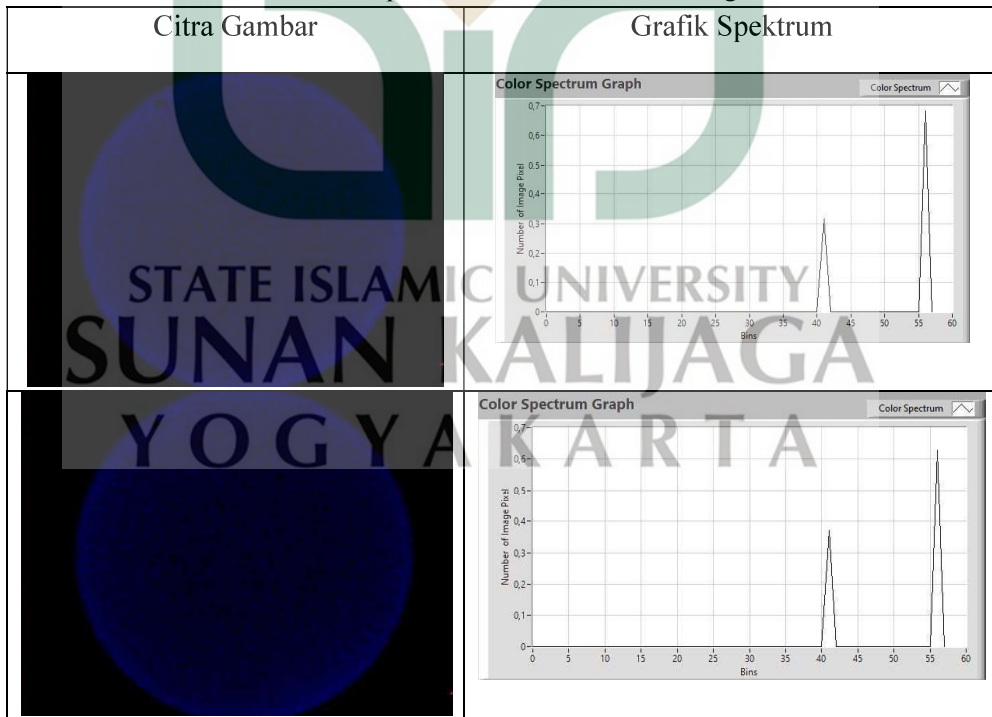
a. Tampilan Gambar dan Grafik Spektrum untuk data *repeatability*

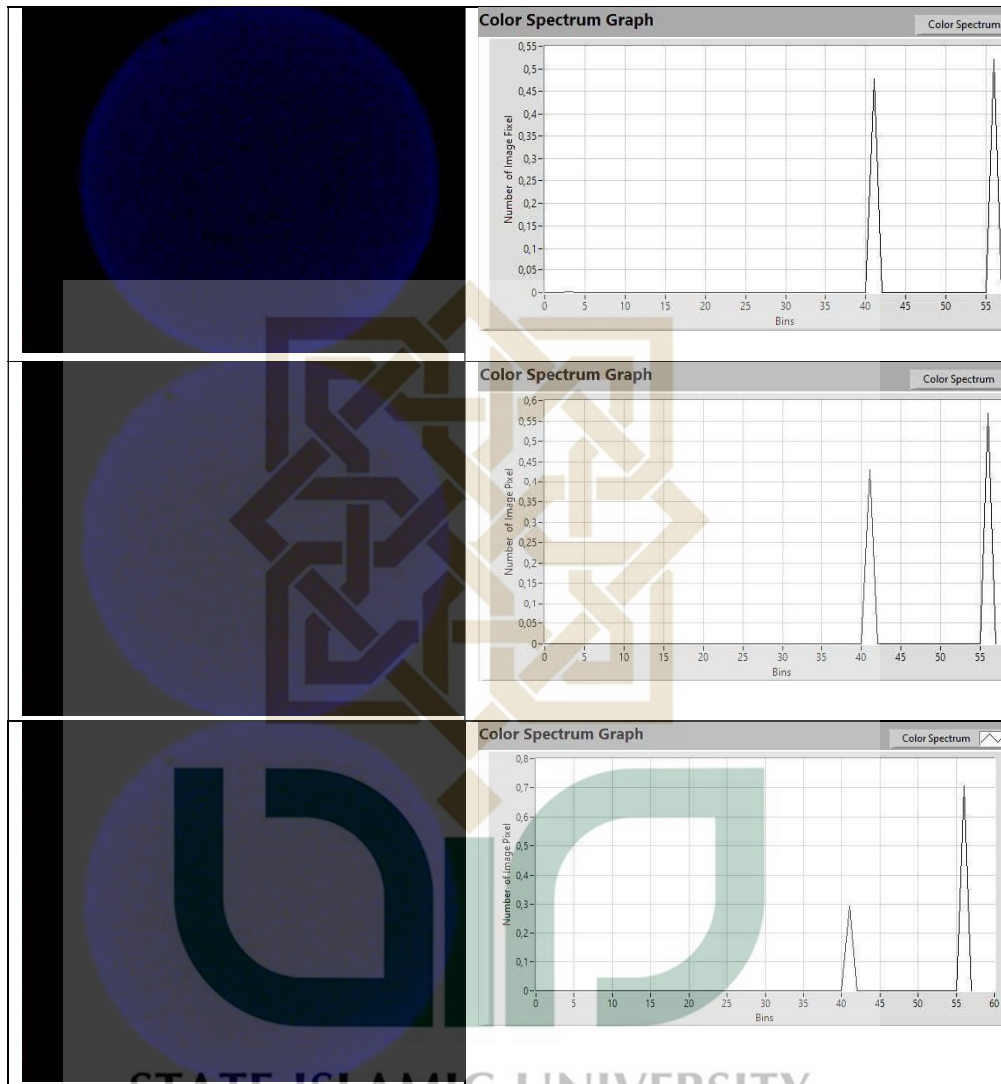
- Citra Gambar dan Grafik Spektrum 10 % Larutan Detergen Cair

Citra Gambar	Grafik Spektrum
	
	
	



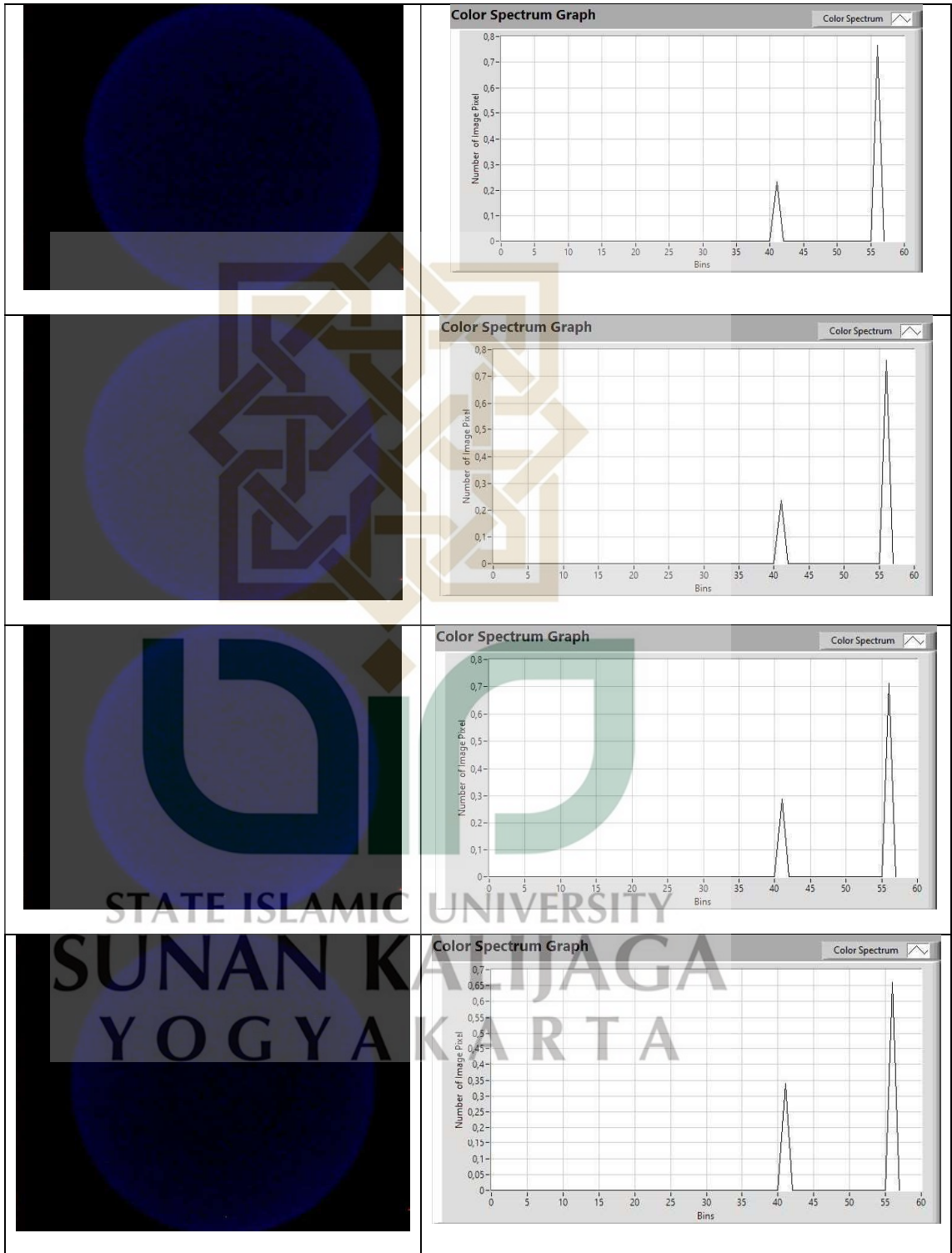
- Citra Gambar dan Grafik Spektrum 20% Larutan Detergen Cair

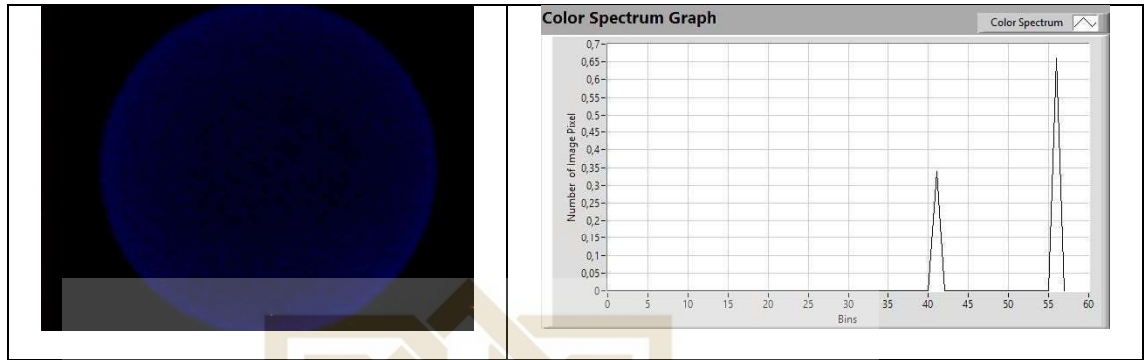




- Citra Gambar dan Grafik Spektrum 30% Larutan Detergen Cair

Citra Gambar	Grafik Spektrum
--------------	-----------------

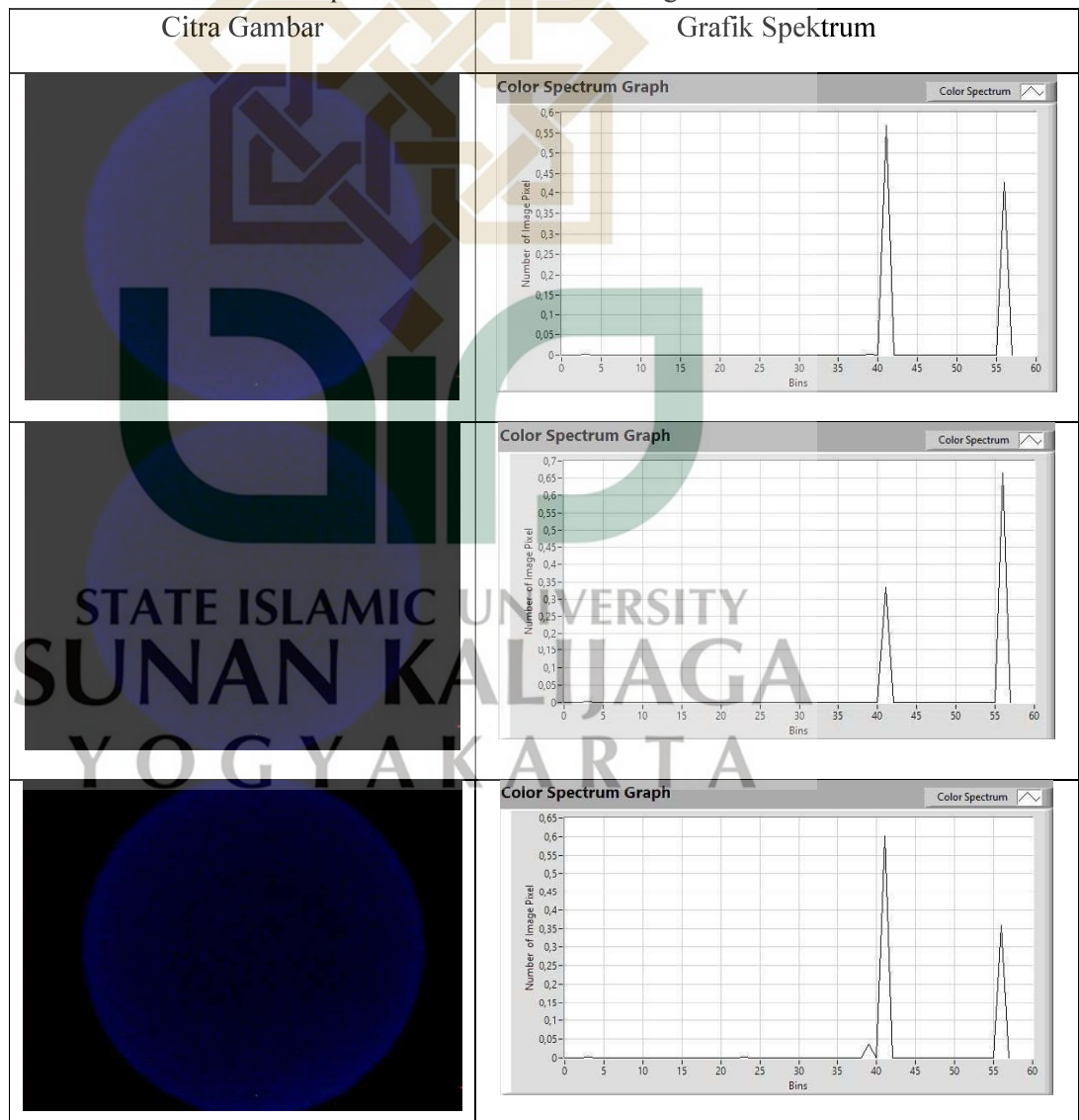


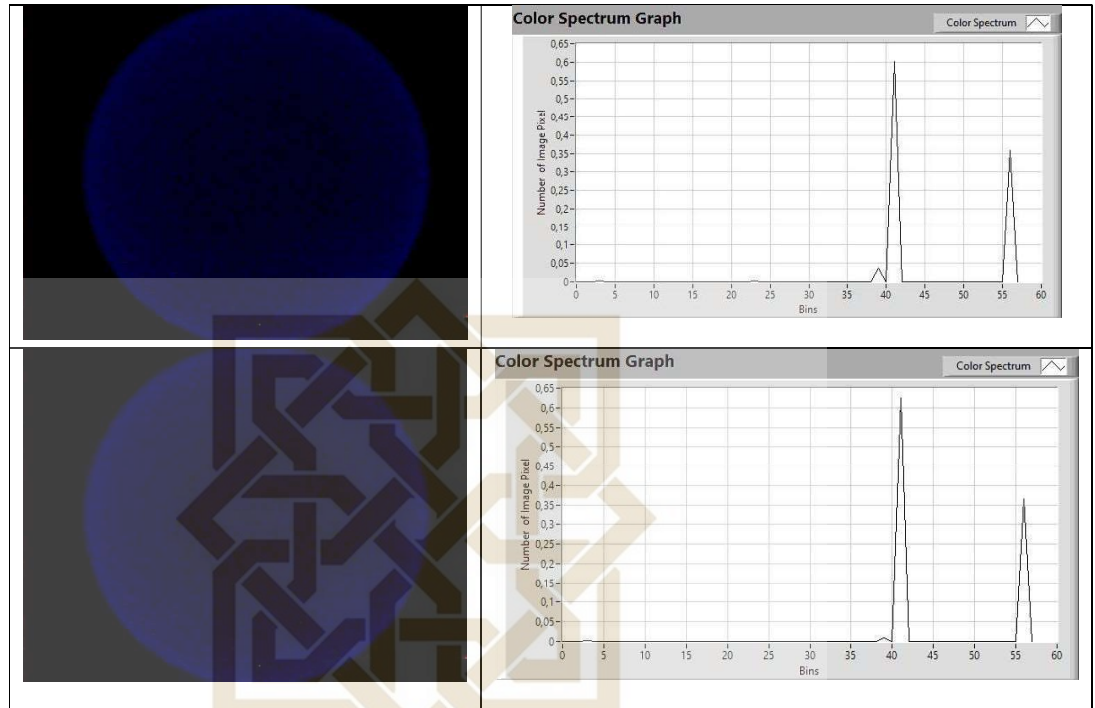


b.

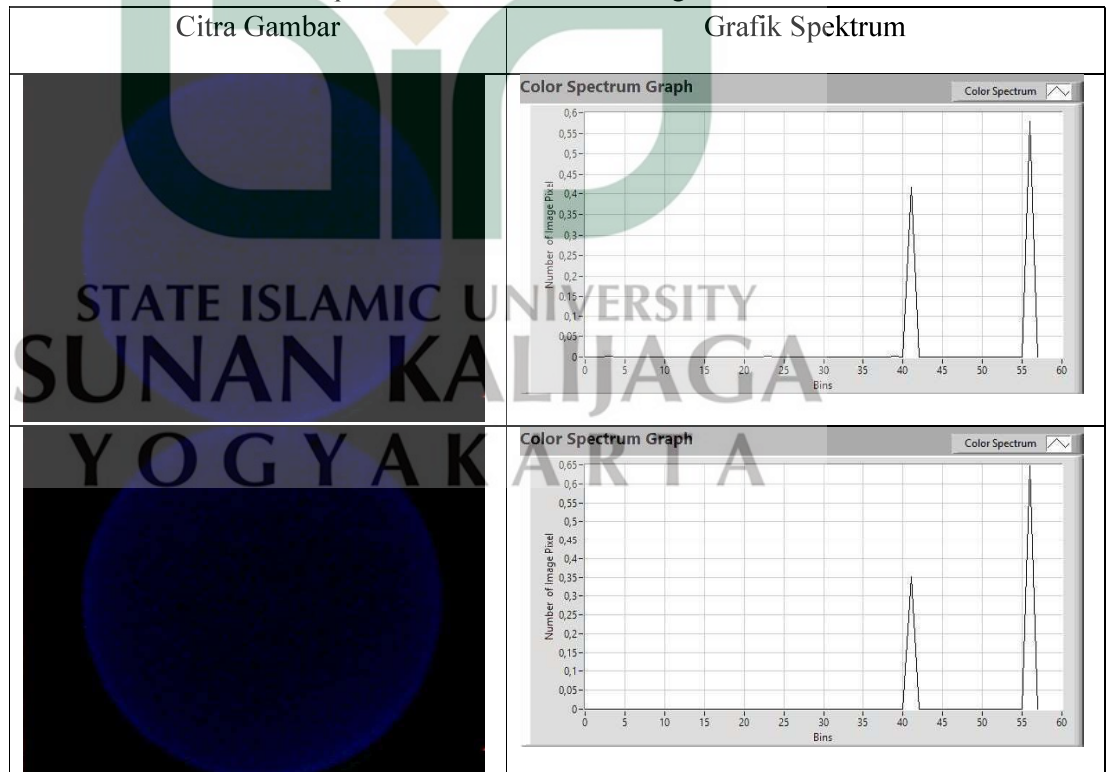
c. Tampilan Gambar dan Grafik Spektrum untuk data presisi antara

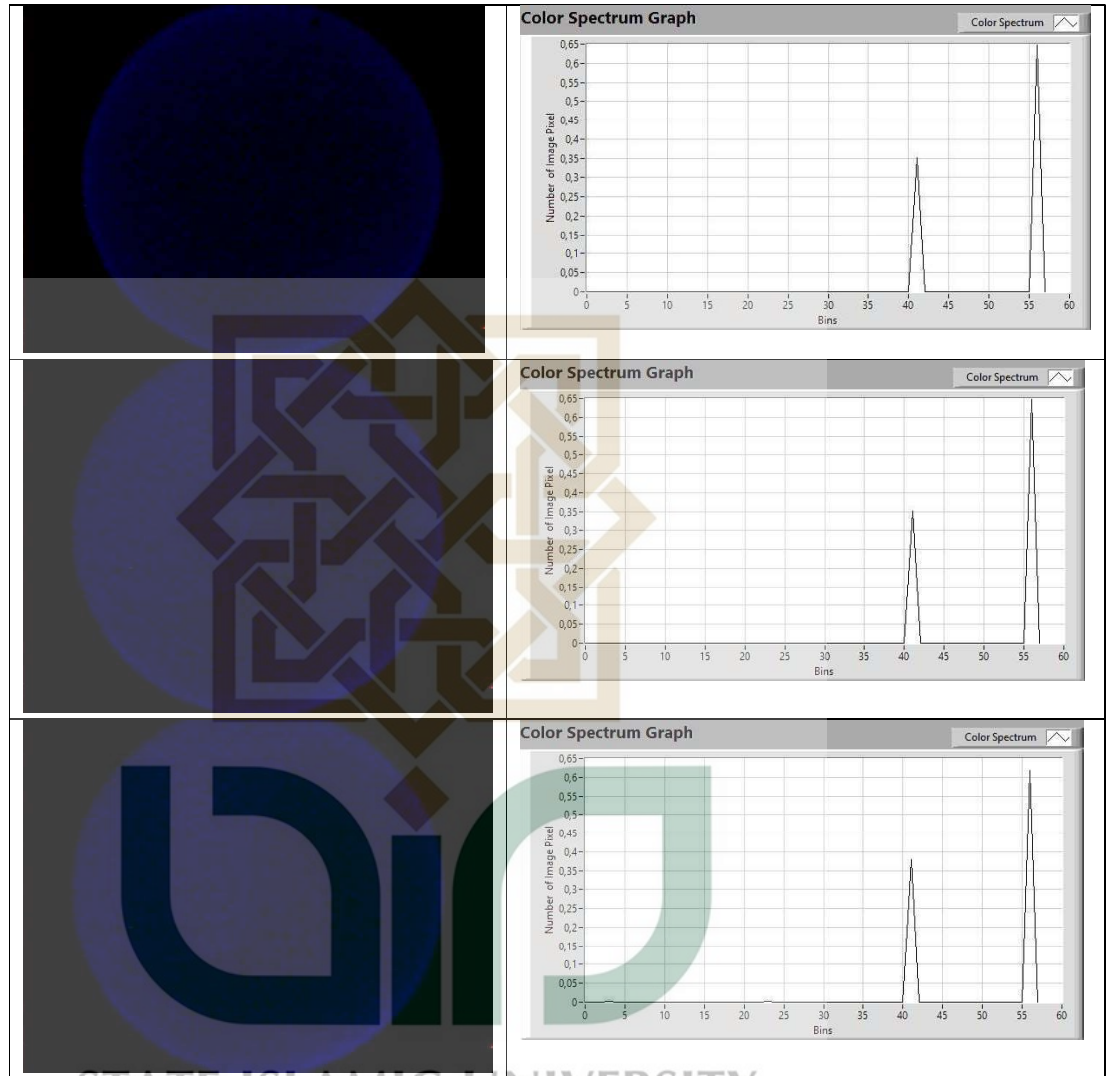
- Citra Gambar dan Grafik Spektrum 10% Larutan Detergen Cair



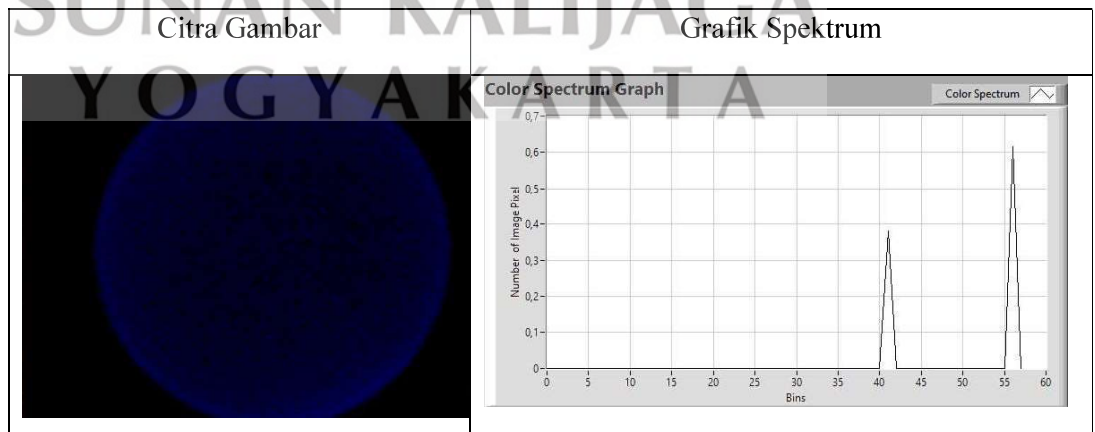


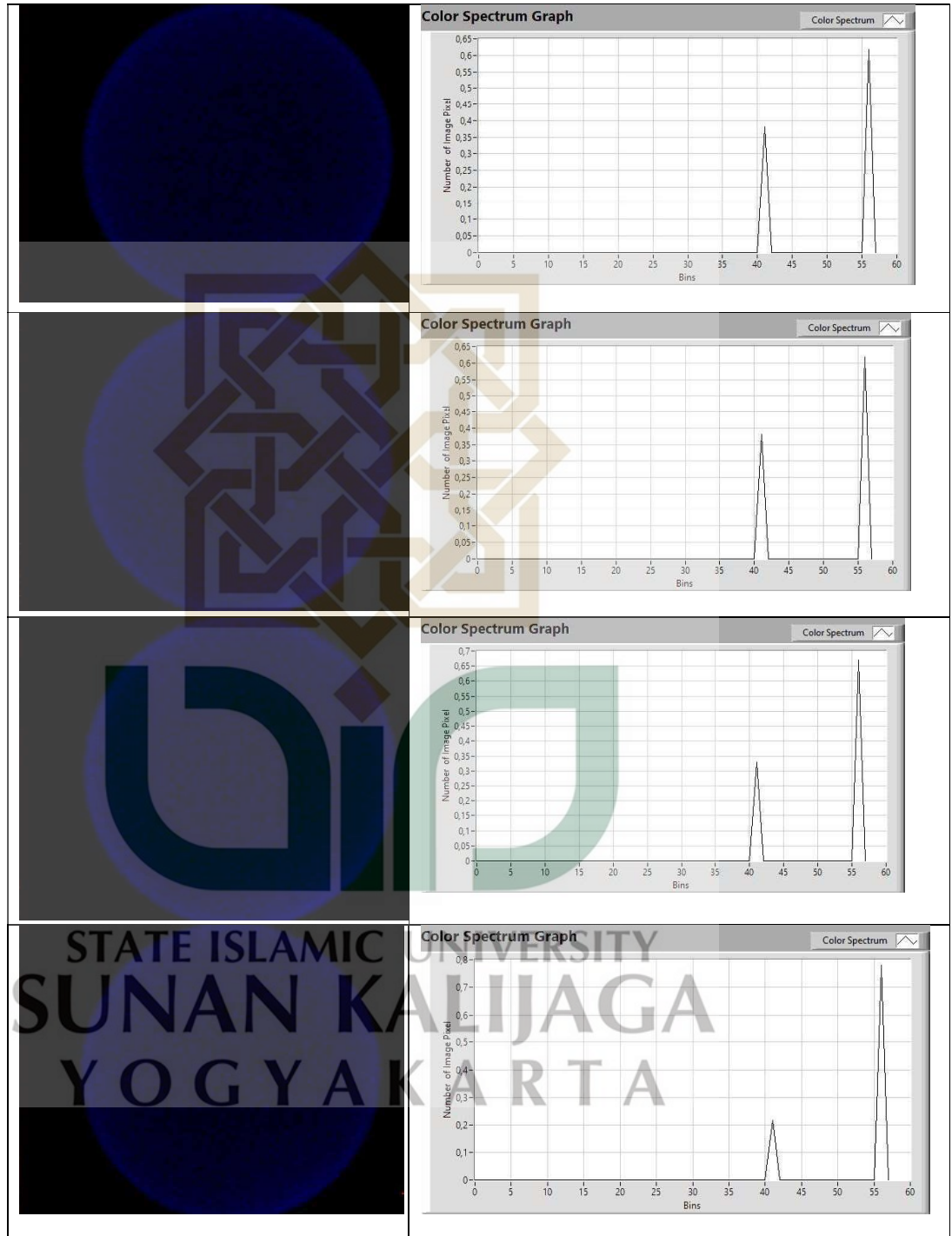
- Citra Gambar dan Grafik Spektrum 20% Larutan Detergen Cair





- Citra Gambar dan Grafik Spektrum 30% Larutan Detergen Cair





CURRICULUM VITAE

Biodata Mahasiswa

Nama : Ahmad Fairuz Baraya
Tempat, Tanggal Lahir : Ponorogo, 10 November 1994
Jenis Kelamin : Laki-laki
Email : ahmedvairuz@gmail.com
No. HP : 085155445451
Alamat : Jl. Ir. H. Juanda VI/36 3/III Mayak Tonatan Ponorogo



Riwayat Pendidikan Formal

MI Ma'arif Mayak : 2002 - 2007
MTs Darul Huda : 2007 - 2010
MA Darul Huda : 2010 - 2013
UIN Sunan Kalijaga : 2013 - 2020

Riwayat Pendidikan Non Formal

Madrasah Diniyah Miftahul Huda : 2005 - 2013
Pondok Pesantren Al Luqmaniyyah : 2013 - 2021

Pengalaman Organisasi dan Kepanitiaan

Ketua Dewan Ambalan MA Darul Huda Mayak : 2011 - 2012
OSIS MA Darul Huda Mayak : 2011 - 2012
Ketua Ikatan Alumni '13 Ponpes Darul Huda Mayak : 2013 - sekarang
13th South East Asian Congress of Medical Physics : 2015
HM-PS Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta : 2016 - 2017
Dewan Pendidikan PP Al-Luqmaniyyah Yogyakarta : 2017 - sekarang

Pengalaman Bekerja

Kerja Praktik UPT Metrologi dan Kalibrasi Kota Yogyakarta : 2020

Keahlian Tambahan

Keahlian Komputer (Ms.Word, Ms.Excel, M.s PowerPoint,Steam)

Menggunakan software grafis (Correl, Photoshop)

Keahlian mikrokontroller (ArduinoPLC,LabVIEW)

