

**UJI PRESISI *HIGH POWER RGB-LED*
FLUORESCENCE IMAGING SYSTEM GENERASI I**

TUGAS AKHIR

Untuk Memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat sarjana S-1

Program Studi Fisika



Disusun oleh:

Maksi C Malesi

13620045

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PROGRAM STUDI FISIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2021

UJI PRESISI *HIGH POWER RGB-LED* *FLUORESCENCE IMAGING SYSTEM* GENERASI I

Maksi C Malesi
13620045

INTISARI

Penelitian untuk menguji presisi *repeatability* dan presisi antara dari alat deteksi *High Power RGB-LED Fluorescence Imaging System* Generasi I dengan menggunakan sampel larutan detergen cair. Prosedur 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 persentase variasi 20% dan 50% dengan volume 200 mL. Pengambilan data dilakukan dengan tahapan penyesuaian sistem, pengambilan citra, pengambilan grafik untuk mendapatkan nilai bins dan nilai *number of image pixel* serta ekspor data ke Ms. Excel dengan pengumpulan data dari komponen warna merah, komponen warna hijau, komponen warna biru, dan ketiga komponen RGB-LED. Pengolahan data dilakukan menggunakan persamaan *repeatability* dan presisi antara dengan bantuan software Ms. Excel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa; Presisi *repeatability* sistem pada sampel larutan detergen cair memiliki nilai yang tinggi terhadap pengukuran bins; Presisi *repeatability* sistem memiliki nilai yang rendah terhadap pengukuran *number of image pixel* pada komponen warna merah dan komponen warna biru untuk sampel larutan detergen cair 20 % dan memiliki nilai yang tinggi terhadap pengukuran *number of image pixel* pada komponen warna merah dan komponen warna biru untuk sampel larutan detergen cair 50 %; Presisi antara sistem pada sampel larutan detergen cair memiliki nilai yang tinggi terhadap pengukuran bins; Presisi antara sistem pada larutan detergen cair memiliki tingkat presisi yang tinggi terhadap pengukuran *number of image pixel*.

Kata Kunci: Bins, *Fluorescence Imaging System*, *number of image pixel*, presisi antara, *repeatability*.

**PRECISION TEST HIGH POWER RGB-LED
FLUORESCENCE IMAGING SYSTEM GENERATION I**

Maksi C Malesi
13620045

ABSTRACT

Research to test the repeatability and intermediate precision of the Generation I High Power RGB-LED Fluorescence Imaging System detection device using a sample of liquid detergent solution. The research procedure was carried out in three stages, namely the preparation of tools and materials, data collection, and data processing. The tools prepared included a set of Fluorescence Imaging System based on Generation I High Power UV-LED, while the materials prepared included a sample of liquid detergent solution with a variation percentage of 20% and 50% with a volume of 200 mL. The data was collected by means of system adjustment, image retrieval, graphing to obtain the bins value and the number of image pixel values as well as exporting the data to Microsoft Excel with data collection from the red component, the green component, the blue component, and the RGB-LED components. Data processing was performed using the repeatability and precision equations with the help of Microsoft Excel. The results showed that; The repeatability precision of the system in the liquid detergent solution sample has a high value for measuring bins; The repeatability precision of the system has a low value for the measurement of the number of image pixels in the red component and the blue component for the 20% liquid detergent solution sample and has a high value for the measurement of the number of image pixels in the red component and the blue component for the sample solution 50% liquid detergent; The precision between the systems in the liquid detergent solution samples has a high value for measuring bins; The precision between the systems in the liquid detergent solution has a high degree of precision to the measurement number of image pixels.

Keywords: *Bins, Fluorescence Imaging System, number of image pixel, intermediate precision, repeatability precision*

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maksi C Malesi

NIM : 13620045

Program Studi : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "**UJI PRESISI *HIGH POWER RGB-LED FLUORESCENCE IMAGING SYSTEM* GENERASI I**" 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.

Yogyakarta, 14 Januari 2021
Penulis,

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KAHMAD
YOGYAKARTA



Maksi C Malesi
NIM. 13620045



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 : Maksi C Malesi
NIM : 13620045
Judul Skripsi : **UJI PRESISI *HIGH POWER RGB-LED FLUORESCENCE IMAGING SYSTEM* GENERASI I**

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, 20 Januari 2021

Pembimbing

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

NIP. 19780510 200501 1 003

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-168/Un.02/DST/PP.00.9/01/2021

Tugas Akhir dengan judul : UJI PRESISI HIGH POWER RGB-LED FLUORESCENCE IMAGING SYSTEM GENERASI I

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : MAKSI C MALESI
Nomor Induk Mahasiswa : 13620045
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: 600e41c38446b



Penguji I

Anis Yuniati, S.Si., M.Si., Ph.D.

SIGNED

Valid ID: 600e390d9df66



Penguji II

Cecilia Yanuarief, M.Si.

SIGNED

Valid ID: 600e3847cde05



Yogyakarta, 18 Desember 2020

UIN Sunan Kalijaga

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Hj. Khurul Wardati, M.Si.

SIGNED

Valid ID: 600e4dbc36718

MOTTO

Inak no Amak Langan Fulah Lamalasin,

Ma Fadik Boe Molli mai, Po'a Heni Halan no Noke Tua

Tee Tabubulu' Mae de Se Ndia Nanean leo Besa' Ia?

“Orang Tua Semakin Beruban (Tanda Ketuaan),
dan Adik-Adik Semakin Tumbuh Dewasa, Merengek Minta Makan Minum
Tetapi Siapa lagi yang mengemban Amanah itu?”

-Syair dari Pulau Rote, Nusa Daehena-



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

- ❖ Islam sebagai Agama Tauhid
- ❖ Kedua Orang Tua
- ❖ Feto Getrida Mudawati, Frengki Yesaya, Inyoksan Soldi, Jekson, Reyhan Aditiya, Rizki Tamahoko dan Tahta Nur Izzatika
- ❖ Sahabat-sahabatku
- ❖ Almamater UIN Sunan Kalijaga



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrohim.

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji syukur kami haturkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, nikmat, hidayah serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi **“UJI PRESISI HIGH POWER RGB-LED FLUORESCENCE IMAGING SYSTEM GENERASI I”** dengan baik dan lancar. Tidak lupa shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Baginda Nabi Agung Muhammad SAW, keluarganya, sahabat-sahabatnya, dan kita sebagai pengikutnya, semoga mendapatkan syafaatnya di *yaumulqiyamah* kelak. Amiin.

Penyusunan skripsi ini merupakan suatu bentuk kewajiban bagi penulis untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan serta untuk mendapatkan gelar sarjana. Semoga 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. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan semangat dalam setiap langkah.
2. Ibu Dr. Hj. Khurul Wardati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Anis Yuniati, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku Kepala Program Studi Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dan selaku Penguji Tugas Akhir, terimakasih telah memberikan dukungan moril, nasihat, bimbingan, serta bantuannya kepada penulis.
4. Bapak Cecilia Yanuarief, M.Si. selaku Sekretaris Program Studi Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dan selaku Penguji Tugas Akhir, terimakasih atas saran, ide, bimbingan, bantuan, serta masukan-masukannya dalam proses penyelesaian studi.
5. Bapak Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Akademik dan selaku Pembimbing Tugas Akhir, terimakasih banyak atas

kesabaran dan waktu yang diberikan dalam bimbingan, nasehat, ide serta motivasi yang tiada henti-hentinya selama masa studi penulis hingga proses penyelesaian skripsi ini.

6. Seluruh Dosen Fisika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan bimbingan beserta ilmunya.
7. Teman-teman seperjuangan; Habibi dan Fairuz yang selama ini selalu mendukung dan menemani berjuang bersama dalam pengerjaan skripsi ini.
8. Teman-teman Prodi Fisika angkatan 2013 UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
9. Sahabat Meteor, Sahabat Aufklarung, Semua sahabat PMII di manapun, Sahabat FNKSDA yang selalu menyemangati dengan ilmu.
10. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah membantu 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 yang telah laporkan ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat, bagi penulis pribadi maupun bagi para pembaca.

Yogyakarta, 23 Januari 2021

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Cover	i
INTISARI	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	v
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	vi
HALAMAN MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Tujuan Penelitian	7
1.4. Batasan Penelitian.....	7
1.5. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Studi Pustaka.....	8
2.2. Landasan Teori.....	11
2.2.1. Presisi.....	11
2.2.2. Intensitas Cahaya	15
2.2.3. High Power RGB-LED Fluorescence Imaging System Generasi I.....	17
2.2.4. Fluoresensi (<i>Fluorescence</i>).....	22
2.2.5. Sistem <i>Fluorescence Imaging</i>	25
2.2.6. <i>Light Emitting Diode (LED)</i>	30
2.2.7. <i>High Power LED</i>	33
2.2.8. <i>RGB-LED</i>	34

2.2.9. Perspektif Islam.....	35
BAB III METODE PENELITIAN	39
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	39
3.2. Alat dan Bahan.....	39
3.2.1. Alat Penelitian.....	39
3.2.2. Bahan Penelitian	40
3.3. Prosedur Penelitian	40
3.3.1. Persiapan Alat dan Bahan	40
3.3.2. Pengambilan Data.....	43
3.3.3. Pengolahan Data Hasil Pengukuran	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1. Hasil	46
4.2. Pembahasan.....	47
4.2.1. Pembahasan uji presisi nilai repeatability alat High Power RGB-LED Fluorescence Imaging System Generasi I.....	48
4.2.2. Pembahasan uji presisi nilai presisi antara alat <i>High Pwer RGB-LED</i> <i>Fluorescence Imaging System</i> Generasi I	50
BAB V	53
PENUTUP	53
5.1. Kesimpulan	53
5.2. Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN.....	59

DAFTAR TABEL

TABEL 2. 1 SENYAWA SEMIKONDUKTOR UNTUK MENGHASILKAN VARIASI WARNA PADA LED	32
TABEL 3. 1 ALAT YANG DIGUNAKAN DALAM PENELITIAN UJI PRESISI HIGH POWER RGB-LED FLUORESCENCE IMAGING SYSTEM GENERASI I.....	39
TABEL 3. 2 BAHAN YANG DIGUNAKAN DALAM PENELITIAN UJI PRESISI HIGH POWER RGB-LED FLUORESCENCE IMAGING SYSTEM GENERASI I.....	40
TABEL 3. 3 HASIL EVALUASI REPEATABILITY	45
TABEL 3. 4 HASIL EVALUASI PRESISI ANTARA	45
TABEL 4. 1 NILAI HASIL REPEATABILITY	46
TABEL 4. 2 NILAI HASIL PRESISI ANTARA	47



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2. 1	GRAFIK PENENTUAN KESALAHAN REPEATABILITAS (FRADEN, 2003)	14
GAMBAR 2. 2	SPEKTRUM GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK (EDUTECH, 2020)	16
GAMBAR 2. 3	CASING HIGH POWER RGB-LED FLUORESCENCE IMAGING SYSTEM GENERASI I	18
GAMBAR 2. 4	SISTEM PENGATUR INTENSITAS CAHAYA HIGH POWER RGB-LED FLUORESCENCE IMAGING SYSTEM GENERASI I	19
GAMBAR 2. 5	SUMBER EKSITASI FLUORESCENCE IMAGING SYSTEM	19
GAMBAR 2. 6	SOFTWARE FLUORESCENCE IMAGING SYSTEM	20
GAMBAR 2. 7	DIAGRAM JABLONSKI	23
GAMBAR 2. 8	SENSOR CCD DAN SENSOR CMOS (BRATA, 2008)	29
GAMBAR 2. 9	SUSUNAN DIODA PADA LED (SATRIO, 2013)	31
GAMBAR 2. 10	SUSUNAN DIODA SAMBUNGAN P-N (ZULFIKAR, 2011)	32
GAMBAR 2. 11	HIGH POWER LED (COMMUNITY, 2015)	33
GAMBAR 2. 12	HIGH POWER LED 3W RGB DENGAN 6 PIN (VISION, 2000)	35

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 PERSIAPAN ALAT DAN BAHAN	59
LAMPIRAN 2 PENGAMBILAN DATA PRESISI REPEATABILITY	61
LAMPIRAN 3 PENGAMBILAN DATA PRESISI ANTARA	69
LAMPIRAN 4 DOKUMENTASI PENGAMBILAN DATA	77
LAMPIRAN 5 PENGOLAHAN DATA	79
LAMPIRAN 6 CURRICULUM VITAE.....	81



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Fluoresensi 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 fluoresensi telah banyak digunakan di laboratorium biologi dan kimia untuk berbagai aplikasi ekperimental, analitis, dan kualitas kontrol.

Sistem deteksi fluoresensi menawarkan sejumlah keunggulan penting dibandingkan metode lain. Menurut penelitian yang dilakukan Amersham Pharmacia Biotech (2000) *Pertama*, fluoresensi memungkinkan deteksi yang sensitif pada molekul biologis. Semisal untuk mendeteksi DNA total, RNA, dan protein, aplikasi fluoresensi 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 fluoresensi dapat disiapkan dalam jumlah besar yang dapat distandarisasi dan digunakan dalam jangka waktu yang lama. *Keempat*, pengaplikasian fluoresensi 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 fluoresensi dapat

didapatkan dengan mudah di pasaran karena tidak termasuk dari alat-alat yang memiliki radioaktif yang besar. *Keenam*, pelabelan fluoresensi memiliki umur simpan yang panjang dan pembuangan fluorokrom yang relatif aman membuat biaya penggunaan fluoresensi rendah dibandingkan dengan *radiolabelling*.

Keunggulan-keunggulan metode fluoresensi telah banyak dikembangkan sebagai 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 fluoresensi lemak sapi memiliki nilai yang tinggi. Komponen warna merah (*red*) memiliki *repeatability* sebesar 99,35%, komponen hijau (*green*) memiliki *repeatability* sebesar 99,51% dan komponen biru (*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 ketentuan Standar Nasional Indonesia (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 nilai ketentuan Standar Internasional (SI) dengan nilai minimum adalah 97%. Dengan hasil tersebut, *fluorescence imaging system* yang telah dibuat

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

Selain daripada alat yang telah dibuat di atas. Salah satu alat yang berbasis *fluorescence imaging system* telah dirancang oleh Atika Apriani pada tahun 2019 dan dilengkapi pendukung software oleh Salisa Nurrohmah pada tahun 2020. Tujuan dari perancangan alat tersebut ialah untuk mendukung proses autentifikasi kehalalan pangan. Alat ini dapat disebut *High Power RGB-LED Fluorescence Imaging System* Generasi I. Suatu alat deteksi sampel makanan yang menggunakan daya LED 3W RGB (*Red, Green, Blue*) sebagai pemancar cahaya untuk memperoleh warna yang mampu membangkitkan efek fluoresensi secara lebih efektif dan dapat diaplikasikan untuk autentifikasi kehalalan pangan.

Alat *High Power RGB-LED Fluorescence Imaging System* Generasi I belum dilakukan evaluasi alat secara menyeluruh sehingga belum diketahui keoptimalan alat dan daya guna alat untuk diaplikasikan dalam berbagai pengujian dengan intensitas dari masing-masing warna LED 3W. Evaluasi alat *fluorescence imaging system* dalam penelitian ini menggunakan sampel larutan dan yang divariasikan ialah tingkat persentase larutannya. Variasi tingkat persentase dalam penelitian ini tidak untuk menganalisis perbandingan antar variasi larutan melainkan sebagai cara untuk memperoleh fenomena fluoresensi. Dengan alasan inilah peneliti berinisiatif untuk melakukan penelitian tentang evaluasi alat *High Power RGB-LED Fluorescence Imaging System* Generasi I berupa presisi *repeatability* dan presisi antara, pada setiap warna LED.

Presisi menunjukkan tingkat keandalan dari data pengukuran yang diperoleh, sedangkan akurasi menunjukkan kedekatan nilai hasil pengukuran dengan nilai sebenarnya. Sebuah alat ukur dikatakan presisi jika untuk pengukuran besaran fisis tertentu yang diulang maka alat ukur tersebut mampu menghasilkan hasil ukur yang sama seperti sebelumnya. Kepresisian eksperimen diukur dari seberapa baik hasil yang ditetapkan, tanpa referensi yang sesuai dengan nilai sebenarnya.

Presisi menggambarkan keseragaman dan pengulangan pada pengukuran. Presisi merupakan derajat keunggulan dari suatu teknik yang digunakan untuk mendapatkan hasil. Presisi mengukur tingkat yang mana hasilnya mendekati satu sama lain, yakni pengukuran berkerumunan bersama-sama. Maka, semakin tinggi level presisi, semakin kecil variasi antar pengukuran.

Dalam pandangan Islam, yang mana terdapat dalam ayat Al-Qur'an bahwa Allah sebagai *an-nūr*. Pernyataan tersebut terdapat dalam Al-Qur'an, yaitu pada Surat An-nur [24] ayat 35:

اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ ۗ مِثْلُ نُورِهِ كَمِشْكَاةٍ فِيهَا مِصْبَاحٌ
الْمِصْبَاحُ فِي زُجَاجَةٍ ۖ الزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّيٌّ يُوقَدُ مِنْ شَجَرَةٍ
مُبَارَكَةٍ زَيْتُونَةٍ لَا شَرْقِيَّةٍ وَلَا غَرْبِيَّةٍ يَكَادُ زَيْتُهَا يُضِيءُ وَلَوْ لَمْ
تَمْسَسْهُ نَارٌ ۗ نُورٌ عَلَى نُورٍ ۗ يَهْدِي اللَّهُ لِنُورِهِ مَنْ يَشَاءُ ۗ وَيَضْرِبُ اللَّهُ
الْأَمْثَالَ لِلنَّاسِ ۗ وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ

Artinya: "Allah (Pemberi) cahaya (kepada) langit dan bumi. Perumpamaan cahaya Allah, adalah seperti sebuah lubang yang tak tembus, yang di dalamnya ada pelita besar. Pelita itu di dalam kaca (dan) kaca itu seakan- akan bintang

(yang bercahaya) seperti mutiara, yang dinyalakan dengan minyak dari pohon yang berkahnya, (yaitu) pohon zaitun yang tumbuh tidak di sebelah timur (sesuatu) dan tidak pula di sebelah barat(nya), yang minyaknya (saja) hampir-hampir menerangi, walaupun tidak disentuh api. Cahaya di atas cahaya (berlapis-lapis), Allah membimbing kepada cahaya-Nya siapa yang dia kehendaki, dan Allah memperbuat perumpamaan-perumpamaan bagi manusia, dan Allah Maha Mengetahui segala sesuatu.” (Q.S. An-Nur [24]: 35).

Menurut tafsir Al-Maragi bahwa Allah menjelaskan Dia adalah cahaya yang menerangi langit dan bumi dengan menaburkan kepadanya ayat-ayat kauniyah yang diturunkan kepada Rasul-Nya sebagai dalil atas wujud, keesaan dan seluruh sifat-Nya (Al-Maragi, 1998). Jika kita telusuri hidayah atau bimbingan atau dalam hal ini cahaya yang diterima oleh manusia asalnya dari Allah semata. Manusia tidak bisa memberikan petunjuk atau hidayah kepada orang lain, kecuali atas ijin Allah. Seorang rasul Muhammad tidak dapat memberikan hidayah atau cahaya kepada pamannya sendiri Abu Thalib, walaupun pamannya telah membantu, menjaga rasulullah dalam menyampaikan ajarannya. Untuk mendapatkan cahaya Allah manusia harus berusaha bagaimana mendapatkan cahaya itu dengan mendekatkan diri kepadaNya. Begitu juga dalam mendapatkan cahaya dalam arti fisis, manusia juga harus berusaha dengan semua inderanya untuk mendapatkan cahaya sehingga bisa mengungkap misteri yang terkandung di alam ini.

Ayat Al-Qur'an menyatakan bahwa Allah SWT sebagai An-Nūr, maka yang dimaksud bukanlah cahaya empirik dan kasat mata. Cahaya empirik dan kasat mata adalah salah satu makhluk dari makhluk-makhluk Tuhan. Yang dimaksud cahaya di sini adalah bahwa Dzat Ilahi, adalah dzat yang nampak dan menampakkan, terang dan menerangi, tampak dan terangnya segala sesuatu bersumber dari pancaran Dzat-Nya, akan tetapi Dia sendiri adalah tampak dan

benderang, tiada sesuatu yang membuatnya nampak dan benderang. Dengan demikian, dapat dikatakan “Tuhan adalah Cahaya”.

Selain pembahasan mengenai cahaya Islam juga sangat menekankan persoalan ukuran. Alam beserta isinya sebagai sunnatullah telah ditetapkan “ukurannya” yang mengandung dua makna ilmiah yakni sebagai bilangan dengan sifat dan ketelitian yang terkandung di dalamnya dan yang kedua sebagai hukum dan aturan yang berlaku sempurna. Makna ukuran baik yang berperan sebagai bilangan maupun hukum atau aturan, keduanya tersusun sangat rapi dan sistematis serta berhubungan sempurna satu sama lain dengan penuh keteraturan. Bukti ilmiah bahwa alam ini diciptakan dengan ukuran yang tepat dapat diperoleh informasinya yang otentik dari firman Allah SWT Q.S Al-Qamar [54] ayat 49 yang berbunyi:

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ

Artinya: “*sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukurannya*” (Q.S. Al-Qamar [54]: 49) (RI, 2007).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka permasalahan yang dirumuskan ialah seberapa presisikah *High Power RGB-LED Fluorescence Imaging System* Generasi I?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai presisi *High Power RGB-LED Fluorescence Imaging System* Generasi I pada sampel deterjen cair.

1.4. Batasan Penelitian

Uji presisi *High Power RGB-LED Fluorescence Imaging System* Generasi I pada objek sampel deterjen cair meliputi uji presisi *repeatability* dan presisi antara.

1.5. Manfaat Penelitian

Jika nilai presisi *High Power RGB-LED Fluorescence Imaging System* Generasi I berhasil ditentukan dan memenuhi standar SNI, maka informasi tersebut dapat digunakan untuk mengaplikasikannya sebagai metode analisis pada percobaan berbagai sampel dan menjadi acuan untuk pengembangan sistem generasi selanjutnya dengan pengujian pada karakteristik alat yang lain.

Jika nilai presisinya *High Power RGB-LED Fluorescence Imaging System* Generasi I tidak memenuhi standar SNI, maka dari informasi tersebut perlu dilakukan penelitian ulang oleh analis berikutnya atau dilakukan kalibrasi ulang pada sistem fluoresensi.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka uji presisi *repeatability* dan presisi antara *High Power RGB-LED Fluorescence Imaging System* 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
2. Presisi *repeatability* sistem memiliki nilai yang rendah terhadap pengukuran *number of image pixel* pada komponen warna merah dan komponen warna biru untuk sampel larutan detergen cair 20 % dan memiliki nilai yang tinggi terhadap pengukuran *number of image pixel* pada komponen warna merah dan komponen warna biru untuk sampel larutan detergen cair 50 %
3. Presisi antara sistem pada sampel larutan detergen cair memiliki nilai yang tinggi terhadap pengukuran bins
4. Presisi antara sistem pada larutan detergen cair memiliki tingkat presisi yang tinggi terhadap pengukuran *number of image pixel*.

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. Mengkarakterisasi ulang sistem lensa sehingga tangkapan citra dari gambar dapat terlihat dengan jelas
2. Menaikan lagi intensitas komponen LED pada *Labview* sehingga intensitas sinar dari sumber eksitasi dapat terfokus kepada objek dan tidak menyebar
3. Penyediaan wadah khusus untuk sampel cairan agar analisis citra pada sampel maupun luas penampang didapatkan hasil citra yang maksimal.



DAFTAR PUSTAKA

- A. M Lubis., B. P. (2016). Studi tentang Pengamatan Fluoresensi berdasarkan Domain Panjang Gelombang pada Spektroskopi Fluoresensi untuk Identifikasi Bahan. *Jurnal Fisika Agrium*, Volume 20 No.1.
- Al-Maragi, A. M. (1998). *Tafsir Al-Maragi*. Semarang: Toha Putra.
- Apriani, A. (2019). *Rancang Bangun Fluorescence Imaging System Berbasis High Power RGB-LED dan Kamera Digital untuk Mendukung Autentifikasi Kehalalan Pangan*. Yogyakarta: Fisika, Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
- Arifin, Z. (2012). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Bioscience, A. (2000). *Fluorescence Imaging : principles and methods*. Amersham Bioscience.
- Boster, T. B. (2010). *CCD Camera operation and Theory : A Basic Introduction*. USA: Ohio EPA.
- Bourget, C. M. (2008). An Introduction to Light Emitting Diodes. *Hortscience*, 43 No.7.
- Brata, I. N. (2008). Modul Pengenalan Kamera Photo Camera. *SMK N 1 Gianyar*, 1 No.23.
- Cangeloso, S. (2012). *LED Lighting*. (B. Jepson, Ed.). Sebastopol California: O'Reilly Media.
- Community, P. (2015). High Power LED. <https://community.particle.io/t/high-power-led/16703>, 1603.
- Cooper, T. (2018). All About LEDs. *Adafruit Industries: Adafruit Learning System*, 5.
- D Simangsong., d. (2016). Optimasi Sensor Kamera pada Proses Identifikasi Warna dengan Pengolahan Citra menggunakan Design of Experiment Optimization Sensor Camera in Color Identification Process. *Teknik Industri*, 3 no 2.
- Dainis Jakovels., U. R. (2011). RGB Imaging System for Mapping and Monitoring of Hemoglobin Distribution In Skin. *University of Latvia, Raina Blvd. Riga, Latvia*, 1586 No.19.
- Diffey, B. L. (1980). *Ultraviolet Radiation Physics and The Skin*. England: Medical.
- Edutech. (2020). Mengenal Spektrum Gelombang Elektromagnetik. *kelaspintar.id*, 3558.

- Fadilla, H. N. (2018). *Identifikasi Kandungan Rambut Babi pada Kuas Roti Menggunakan Porcine Detection Kit untuk Verifikasi Kehalalan Produk*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Fraden, J. (2003). *Handbook of Modern Sensors Physics, Designs, and Applications*. New York: Springer-Verlag.
- Furkonudin. (2011). *Sistem Peringatan Dini Kebocoran Gas Elpiji Dengan Menggunakan*. Yogyakarta: Skripsi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga.
- H Sugito., d. (2005). Pengukuran Panjang Gelombang Sumber Cahaya berdasarkan Pola Interferensi Celah Banyak. *Berkala Fisika*, 37 No.8 (2).
- H. Lee, M. S. (2011). Sensors and Actuators B : Chemical Determination of the total volatile basic nitrogen (TVB-N) content in pork meat using hyperspectral fluorescence imaging. *Sensors & Actuators: B. Chemical*, 259, 532-539.
- Harahap, H. (2004). *Petunjuk Pelaksanaan Metode dan Cara Perhitungan*. Jakarta: Farmasi Universitas Indonesia.
- Kho, D. (2019). Pengertian dan Cara Kerja LED (Light Emitting Diode). *Teknik Elektronika*, 2.
- Krane, K. S. (1992). *Terjemahan Bahasa Indonesia Fisika Modern*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- L. H. Chaisson., C. R. (2015). Evaluation of mobile digital light-emitting diode fluorescence microscopy in Hanoi, Viet Nam. *INT J TUBERC LUNG DIS*, 1068 No.19.
- Masidjo, I. (1995). *Penilaian Pencapaian Hasil Belajar Siswa Di Sekolah*. Djakarta: Kanisius.
- Morris, M. (2001). Creating Value Chain Co-operation", in G. Gereffi and R.Kaplinsky. *IDS Bulletin*, Vol 32 No 3.
- Nurrohmah, S. (2020). *Rancang Bangun dan Uji Kinerja Sistem Pengaturan Intensitas Cahaya High Power RGB-LED menggunakan PWM dan Software*. Yogyakarta: Skripsi Fisika Sains Dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
- Pujayanto, F. P. (2016). Sensor Serat Optik untuk Pengukuran Beban Bergerak. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, Vol.6 No.1 2016 ISSN : 2089-6158.
- RI, D. A. (2007). *Al-Qur'an dan Terjemahannya Al-Jumanatul'ali*. Bandung: CV Penerbit J-Art.

- Rifa'i, R. (2019). *Rancang Bangun Fluorescence Imaging System Berbasis High Power UV-LED Untuk Mendukung Analisis Lemak Babi dan Sapi*. Yogyakarta: Fisika Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
- Riyanto. (2012). *Validasi & Verifikasi Metode Uji Sesuai dengan ISO/IEC 17025 Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi*. Yogyakarta: DeePublish.
- S Sankaran., A. M. (2010). A Riview of Advanced techniques for detecting plant diseases Computers and Electronics in Agriculture. <http://doi.org>, 72 no 1-13.
- Sa'adah, L. (2017). *Rancang Bangun Sistem Fluorescence Imaging Berbasis High Power LED (HPL) untuk Membangkitkan Autofluoresensi Rongga Mulut (Kajian pada Spesimen Rongga Mulut Tikus Sprague Dawley)*. Yogyakarta: Fisika Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
- Salim, S. a. (2014). *Metodologi Penelitian: Lengkap, Praktis dan Mudah Dipahami*. Bandung: Citapustaka Media.
- Satrio, E. R. (2013). Mengenal Lampu LED. <http://ekorendisatrio.blogspot.com/2013/04/mengenal-lampu-led.html>, 04.
- Shihab, M. Q. (1996). *Wawasan Al-Quran (Tafsir Maudhu'i atas Pelbagai Persolan Umat) (13th ed.)*. Bandung: Mizan.
- Siradj, A. S. (2016). Sertifikasi Halal Dan Sertifikasi Non Halal Pada Produk Pangan Industri. *AHKAM: Jurnal Ilmu Syariah*, 15 No. 2.
- Sridadi. (2007). *Diktat Mata Kuliah Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: FIK UNY.
- SujParweni, V. W. (2014 hlm 39). *Metodologi Peneliti: Lengkap, Praktis dan Mudah Dipahami*. Yogyakarta: PT. Pustaka Baru.
- Sutrisno. (1986). *Elektronika : Teori Dasar dan Penerapannya (Jilid 1)*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Syahwil, M. (2013). *Panduan Mudah Solusi & Praktek Mikrokontroler Arduino*. Yogyakarta: ANDI.
- Systeme, P. (2019). Luxmeter, digital display. <https://www.phywe.com/en/luxmeter-digital-display.html>, 16.
- Vision, N. (2000). Ni Vision Concepts Manual. *Texas: National Instruments Corporation*. , Retrieved from ni.com.
- Yaruifansen. (2019). Lux Meters-Handheld Electronic Digital Measuring. *Amazon.com*, 77 No.43.

Yoga A K Utama., d. (2018). Desain dan Pengendalian Warna Mood Lamp Otomatis Berdasarkan Waktu menggunakan Aplikasi Android pada Smartphone. *Jurnal Tecnosienza*, vol.2 No.2.

Zulfikar. (2011). Fungsi, Jenis-Jenis Dan Pengertian Dioda.
<http://rhasiboy21.blogspot.com/2014/01/dioda.html>, 08.



LAMPIRAN

Lampiran 1 Persiapan alat dan bahan

1. Persiapan alat



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 1 (Lanjutan)

2. Persiapan bahan

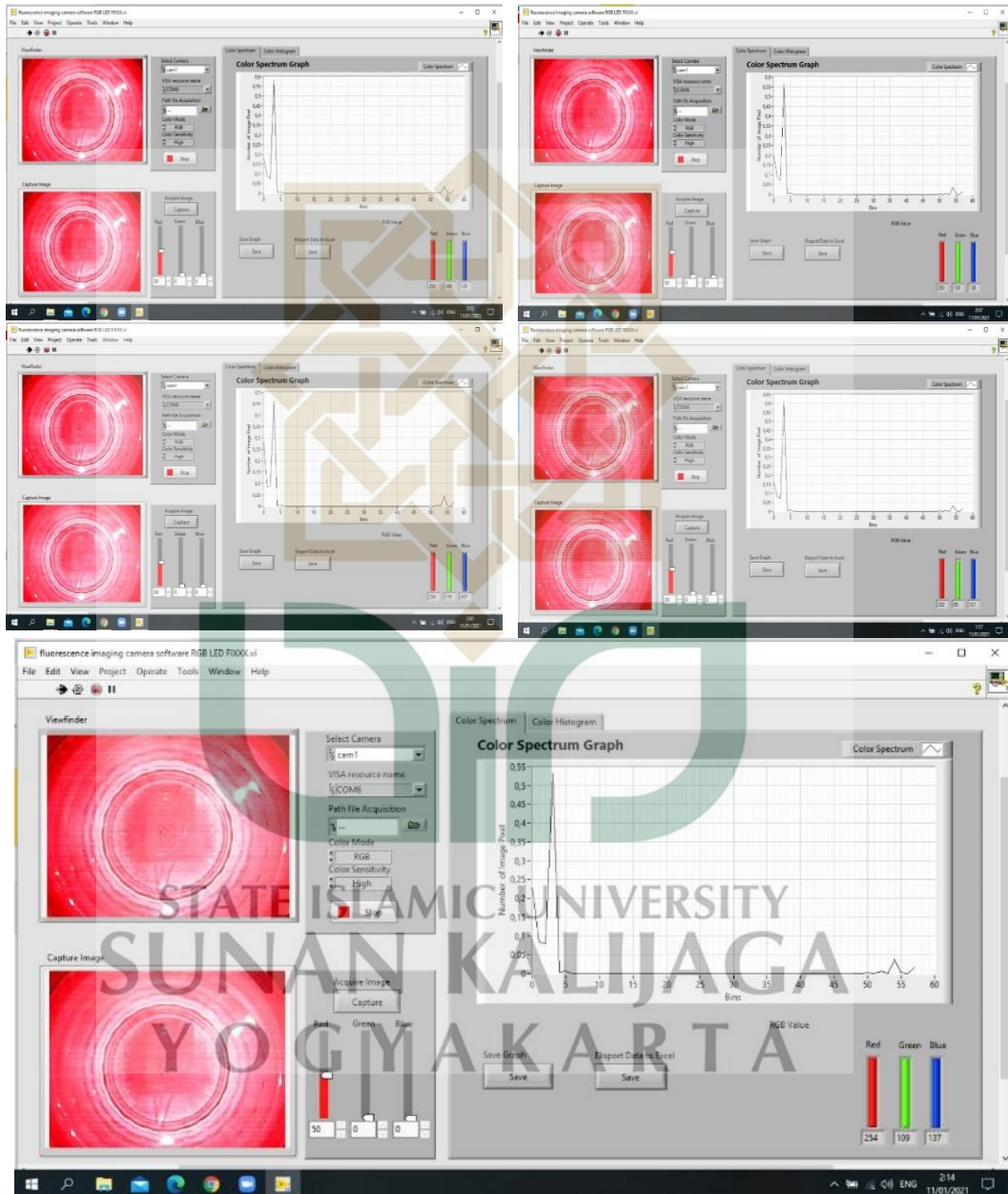


STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 2 Pengambilan data presisi *repeatability*

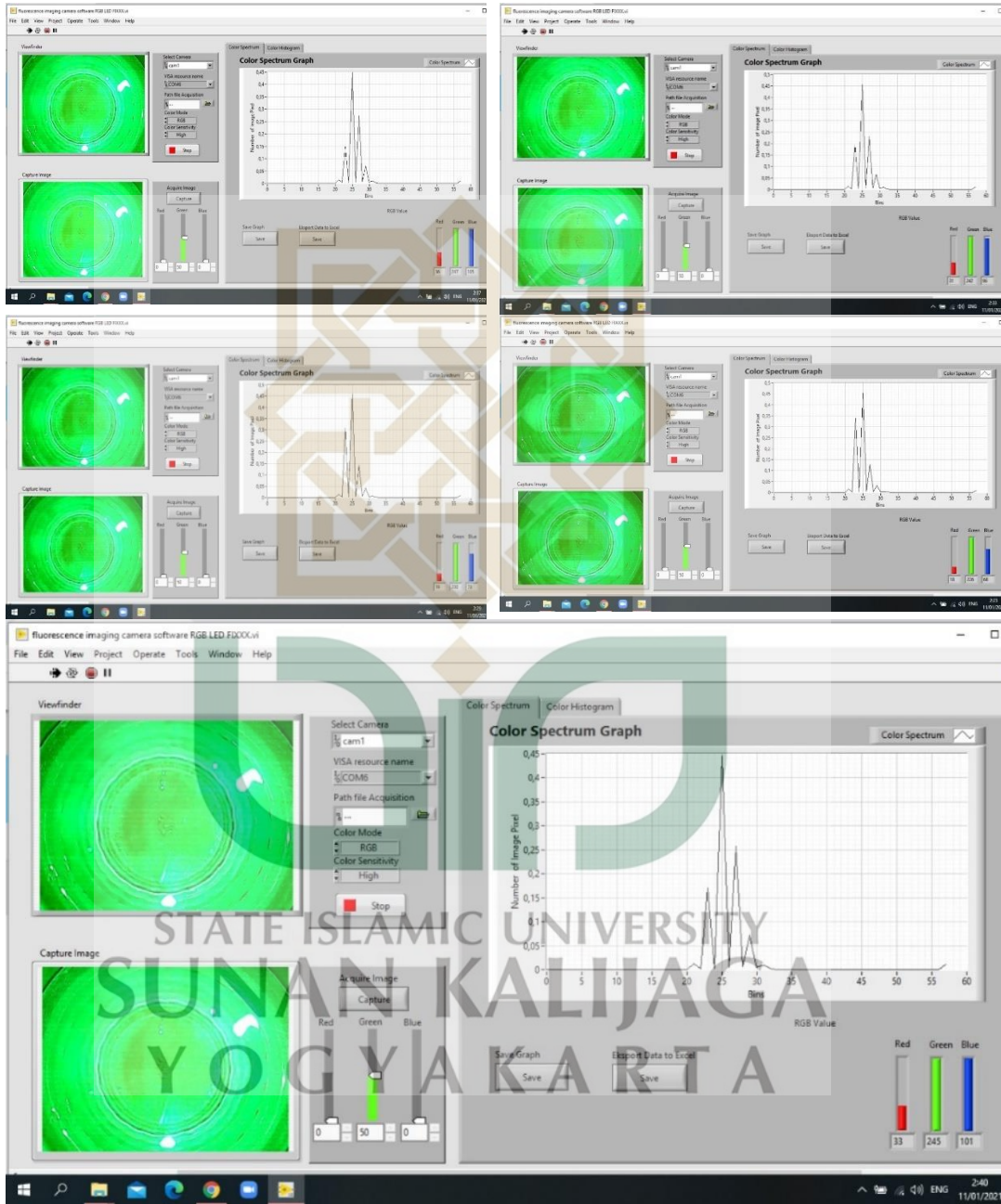
1. Larutan 20%

a. Pengambilan data presisi *repeatability* pada komponen LED Merah



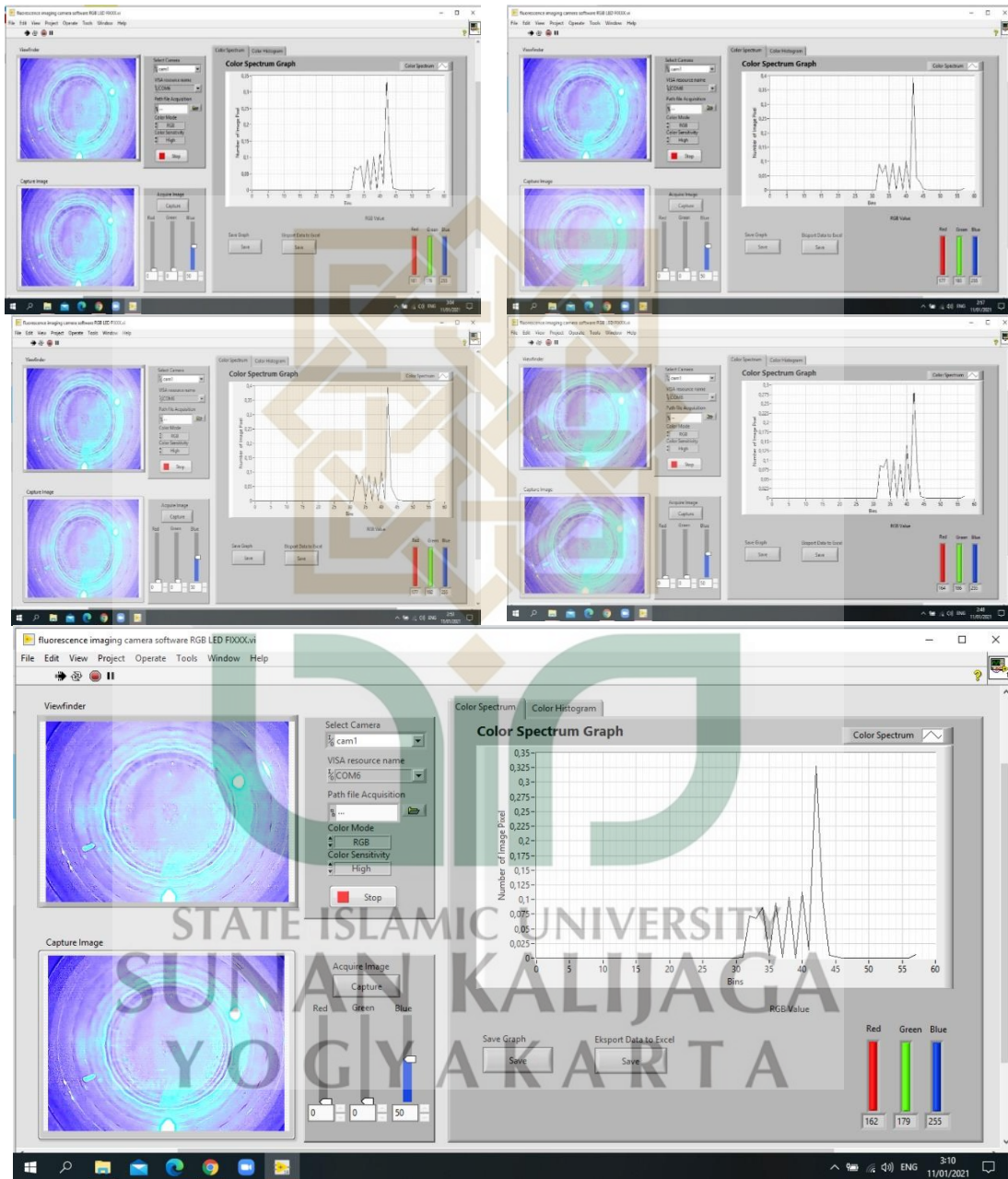
Lampiran 2 (Lanjutan)

b. Pengambilan data presisi *repeatability* pada komponen LED Hijau



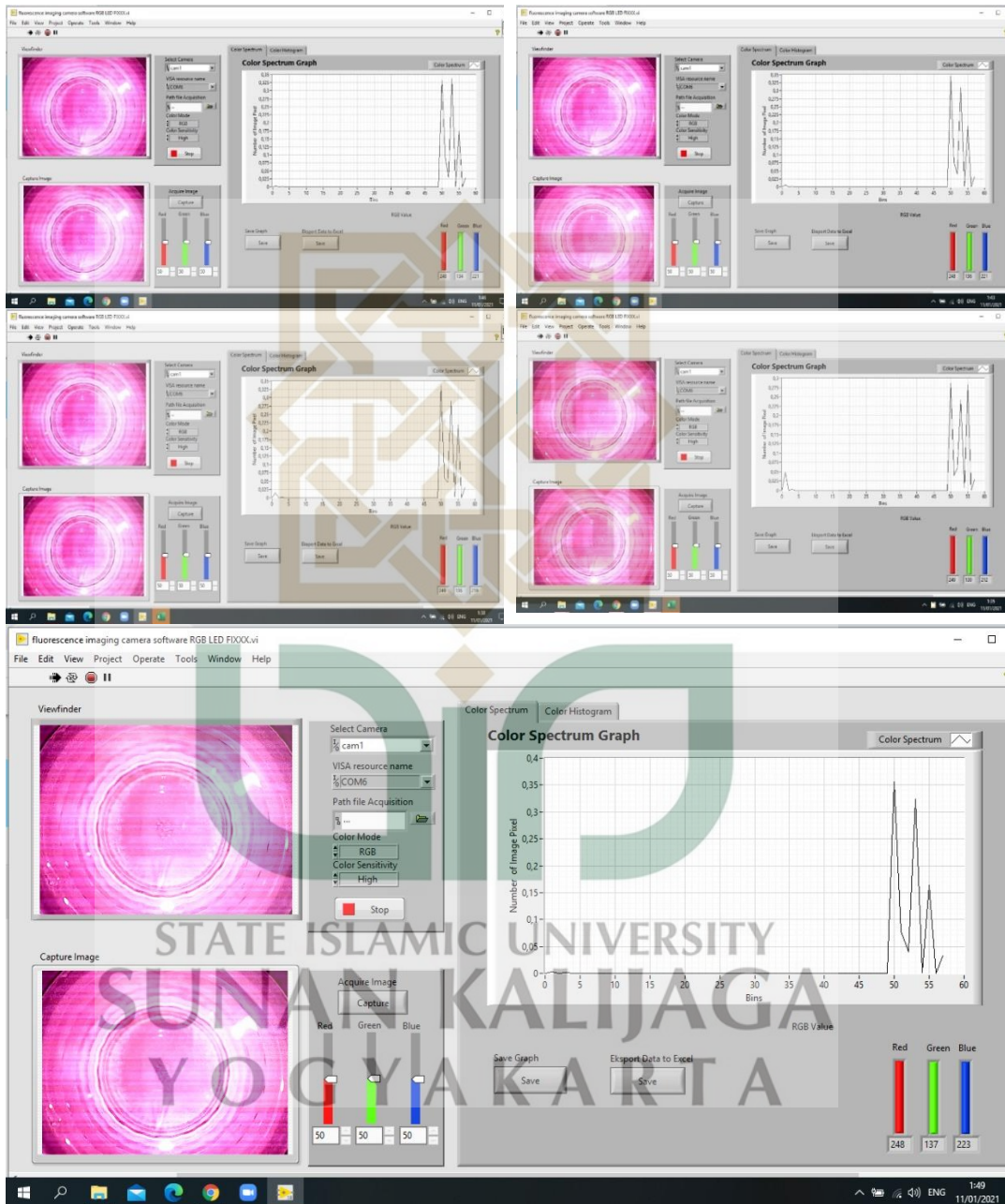
Lampiran 2 (Lanjutan)

c. Pengambilan data presisi *repeatability* pada komponen LED Biru



Lampiran 2 (Lanjutan)

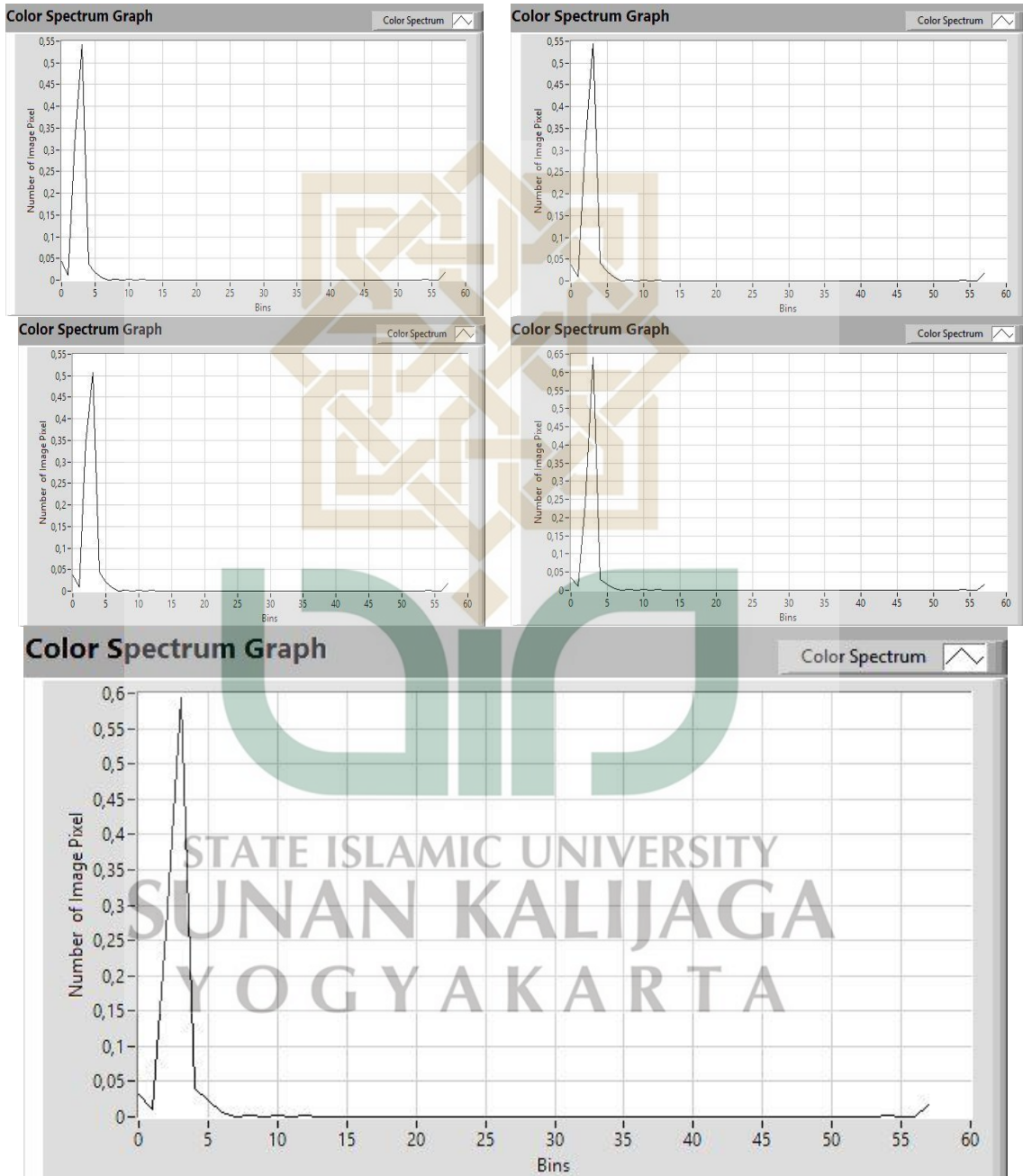
d. Pengambilan data presisi *repeatability* pada komponen LED RGB



Lampiran 2 (Lanjutan)

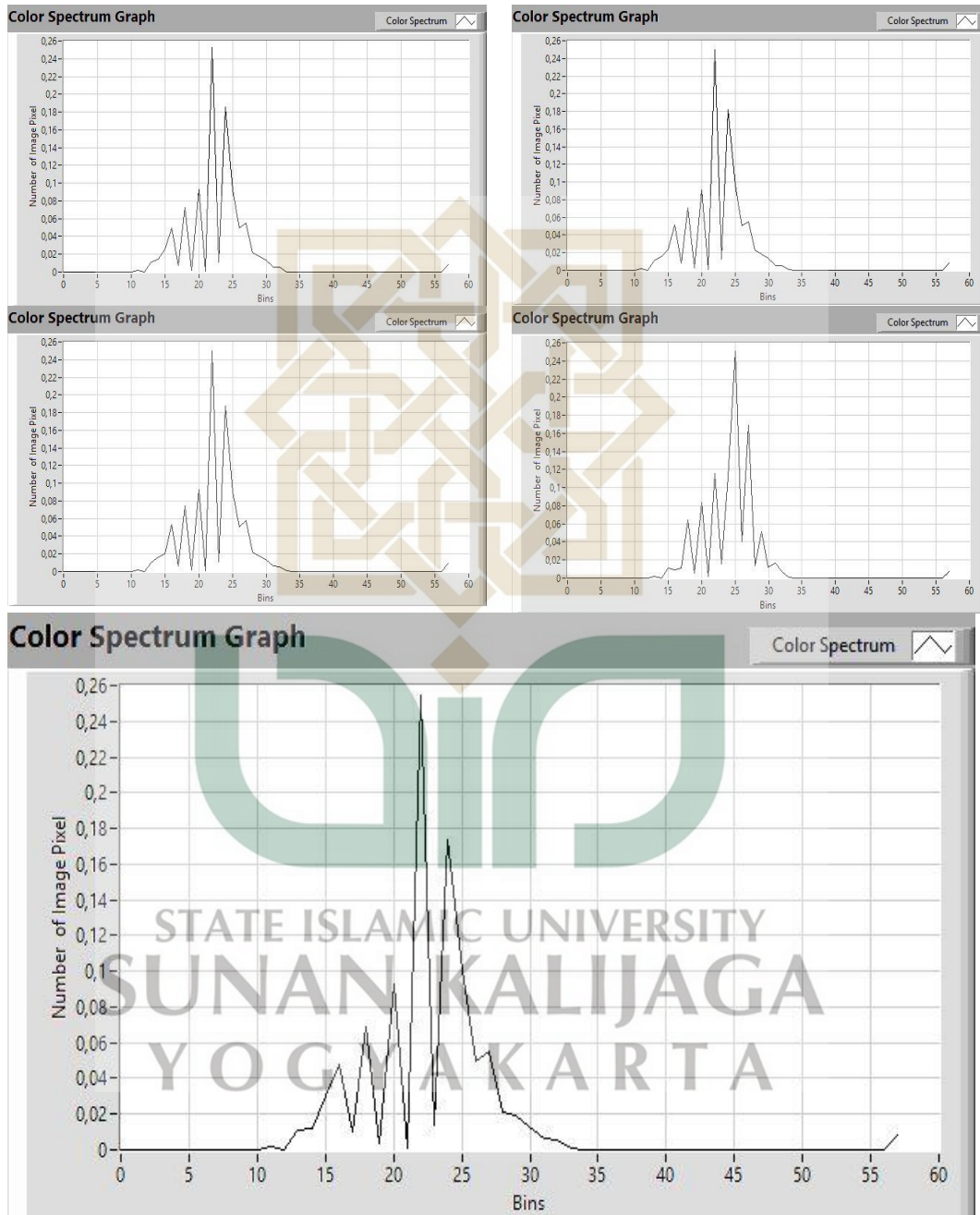
2. Larutan 50%

a. Pengambilan data presisi *repeatability* pada komponen LED Merah



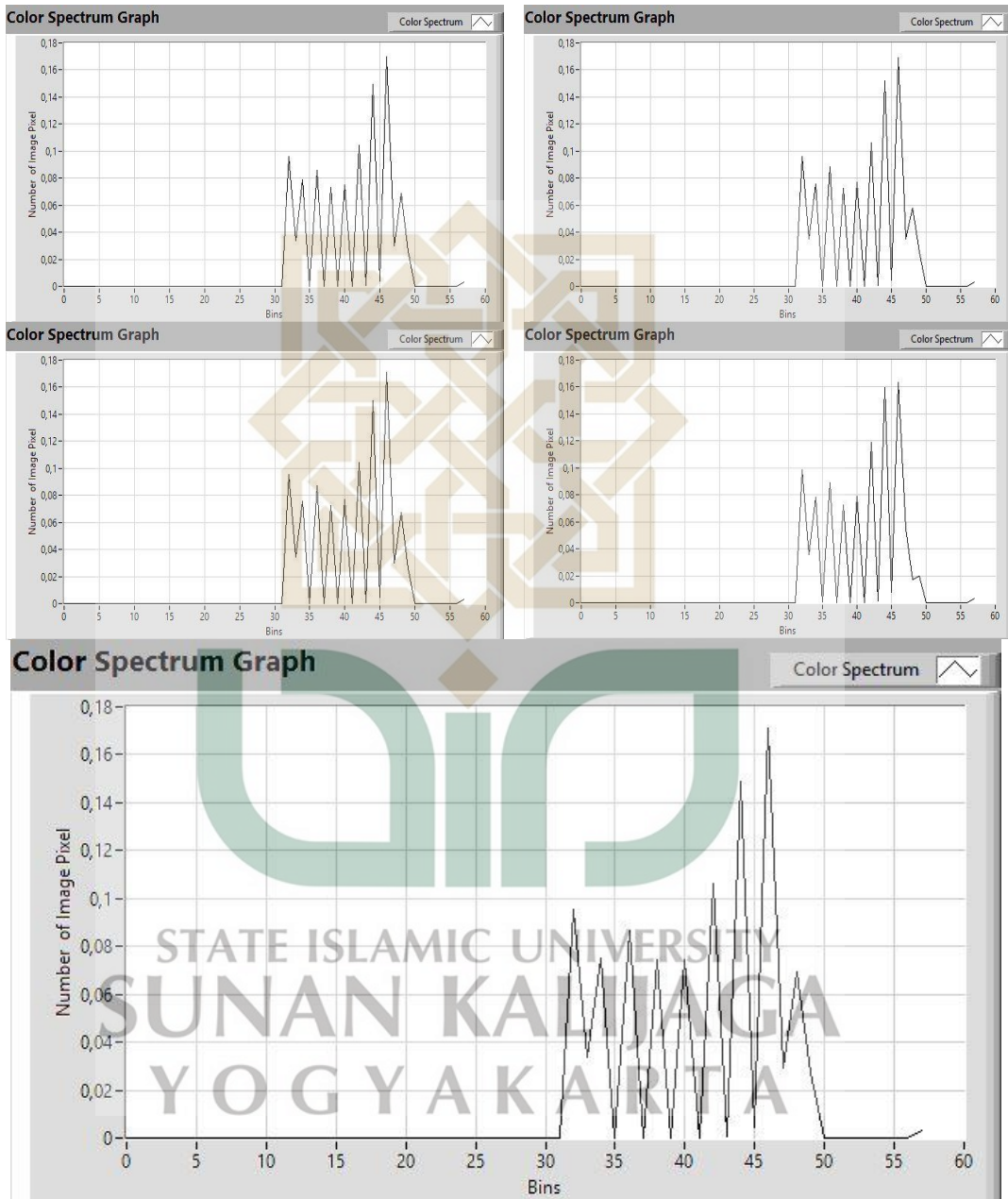
Lampiran 2 (Lanjutan)

b. Pengambilan data presisi *repeatability* pada komponen LED Hijau



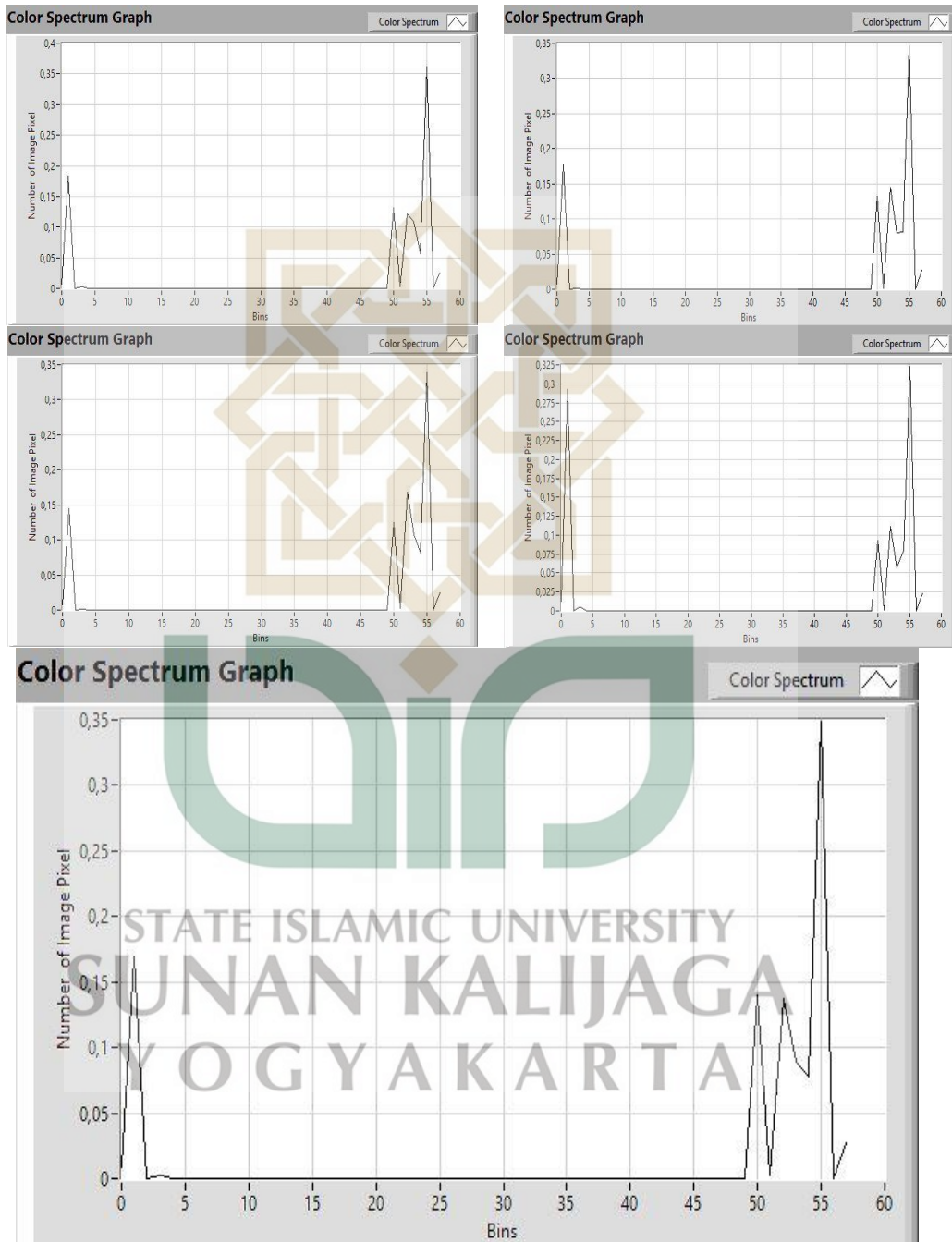
Lampiran 2 (Lanjutan)

c. Pengambilan data presisi *repeatability* pada komponen LED Biru



Lampiran 2 (Lanjutan)

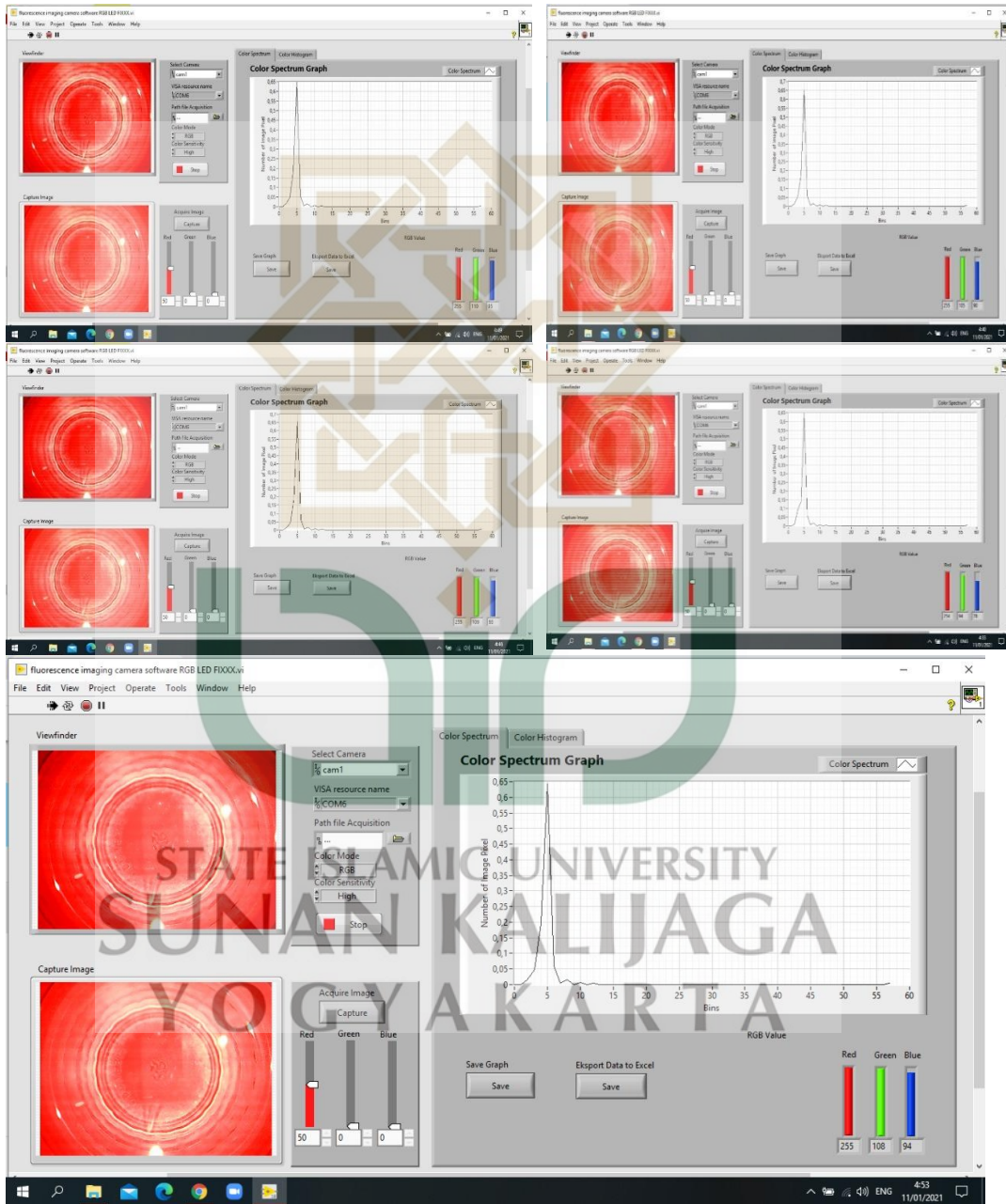
d. Pengambilan data presisi *repeatability* pada komponen LED RGB



Lampiran 3 Pengambilan data presisi antara

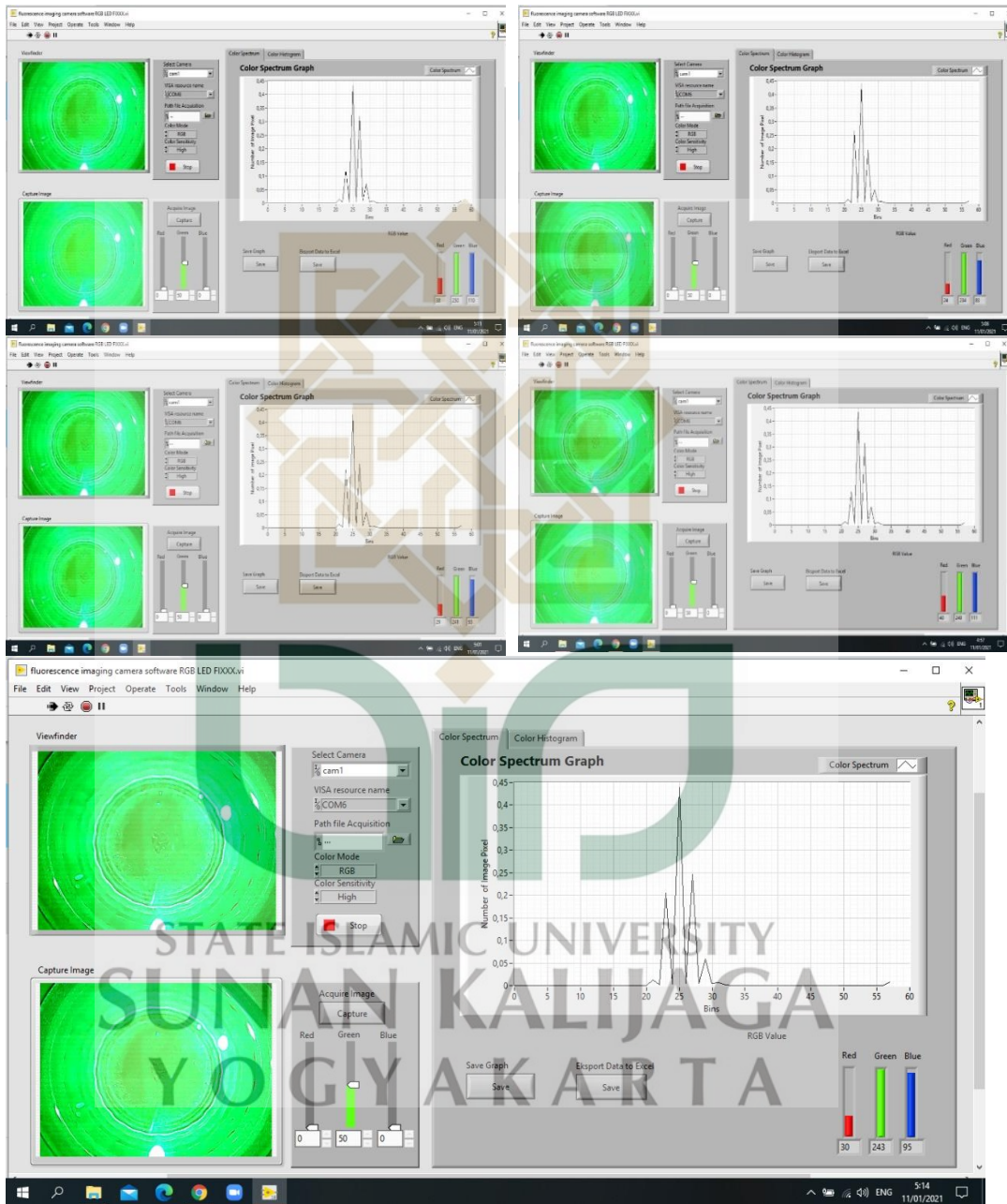
1. Larutan 20%

a. Pengambilan data presisi antara pada komponen LED Merah



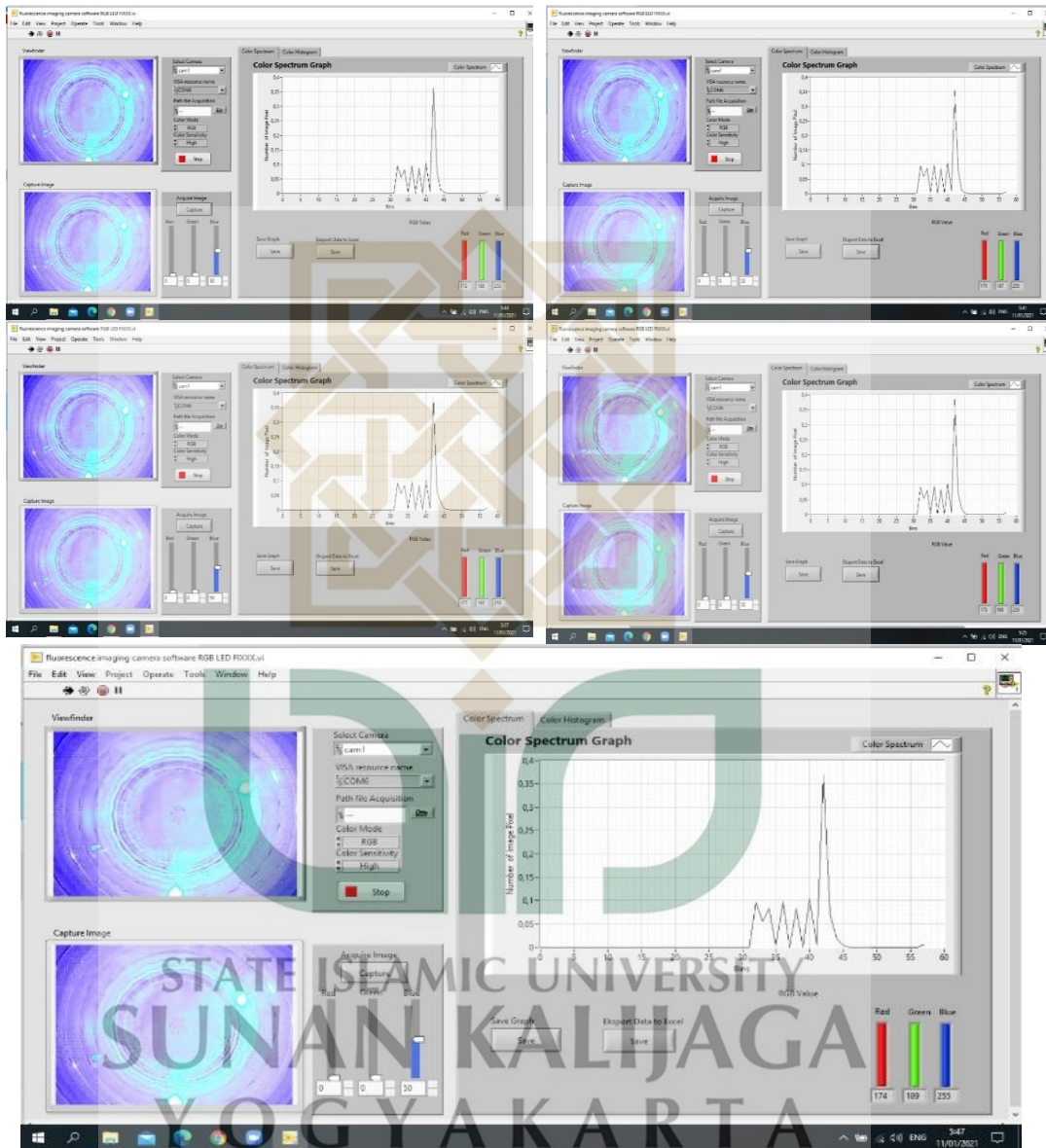
Lampiran 3 (Lanjutan)

b. Pengambilan data presisi antara pada komponen LED Hijau



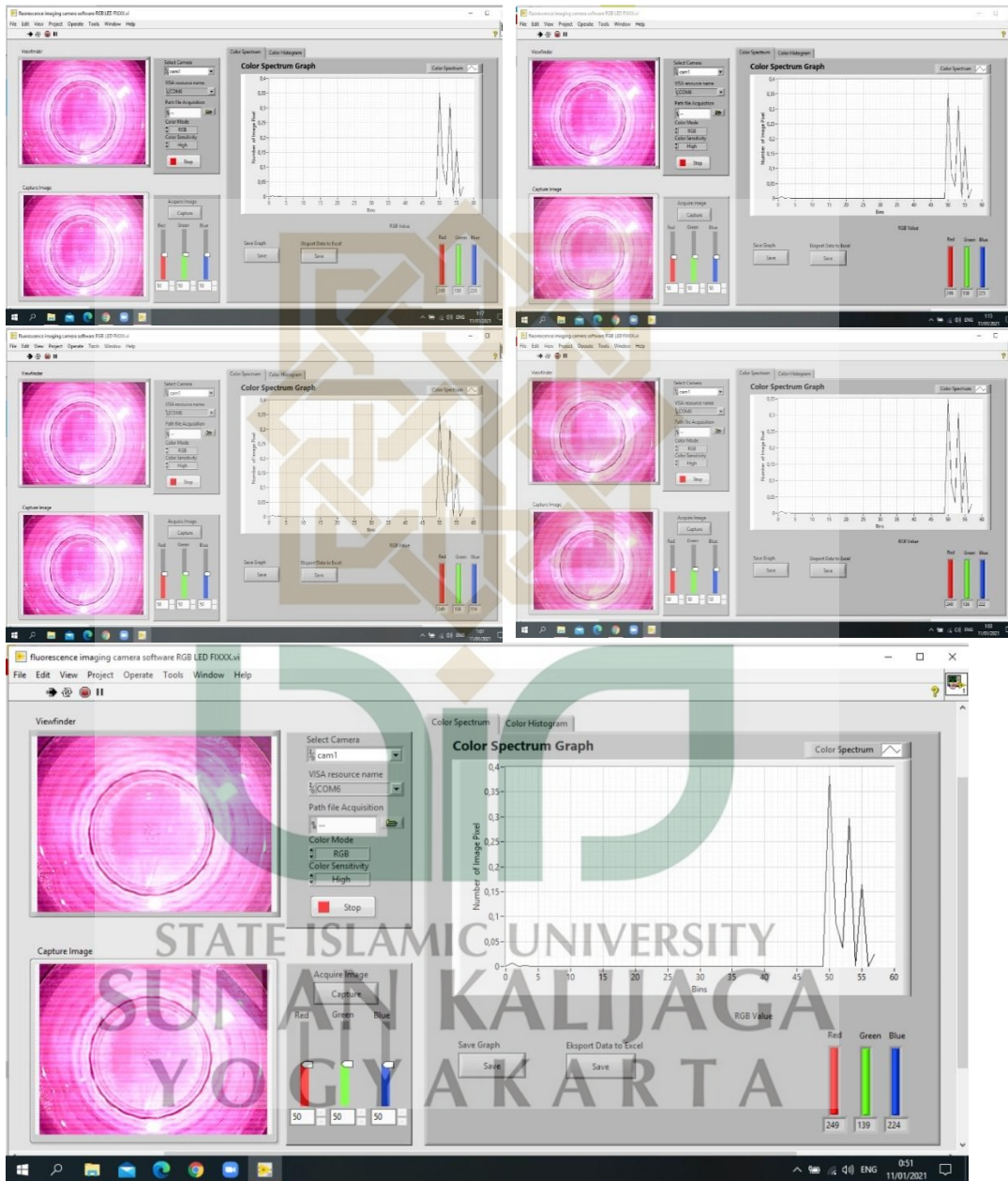
Lampiran 3 (Lanjutan)

c. Pengambilan data presisi antara pada komponen LED Biru



Lampiran 3 (Lanjutan)

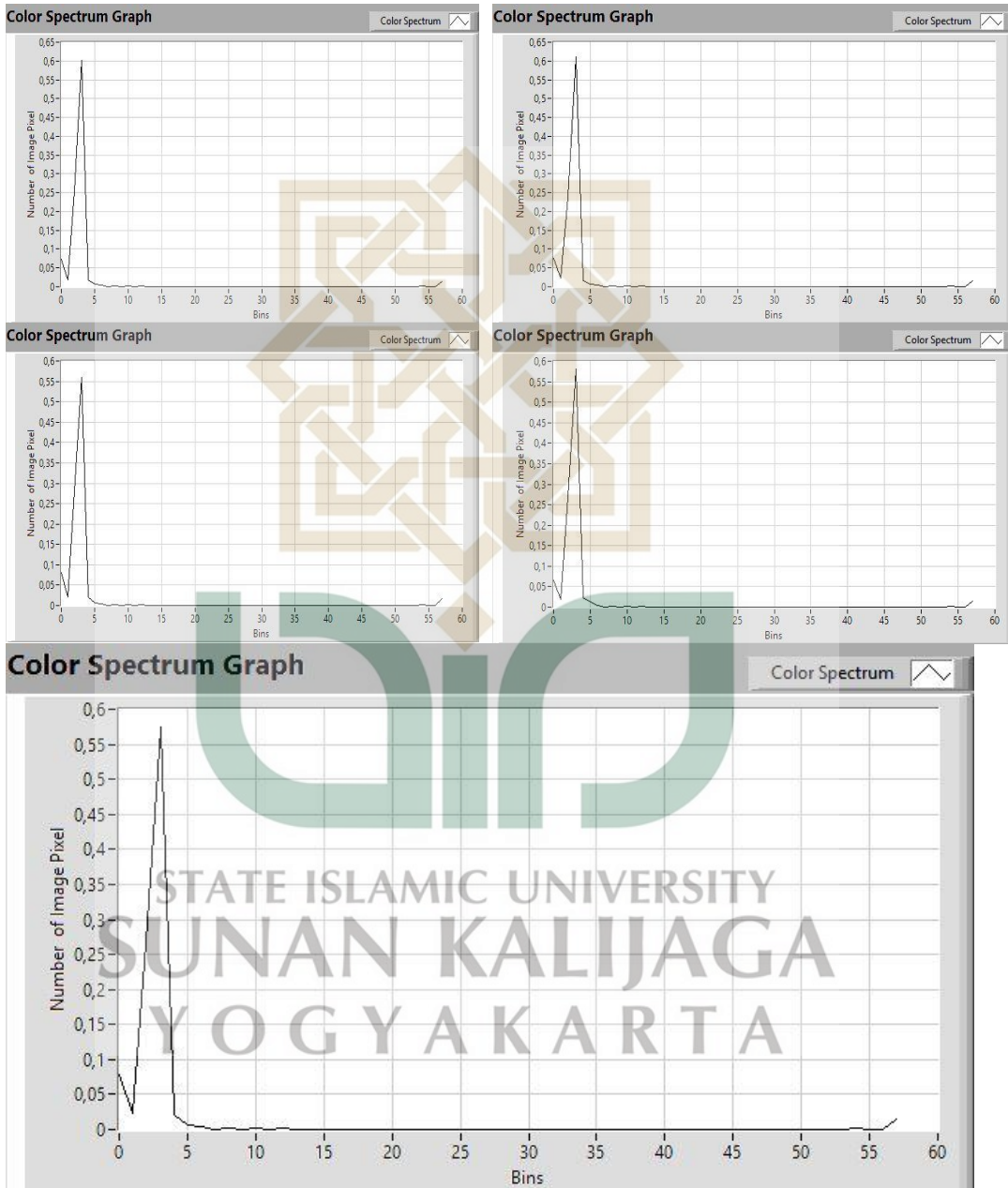
d. Pengambilan data presisi antara pada komponen LED RGB



Lampiran 3 (Lanjutan)

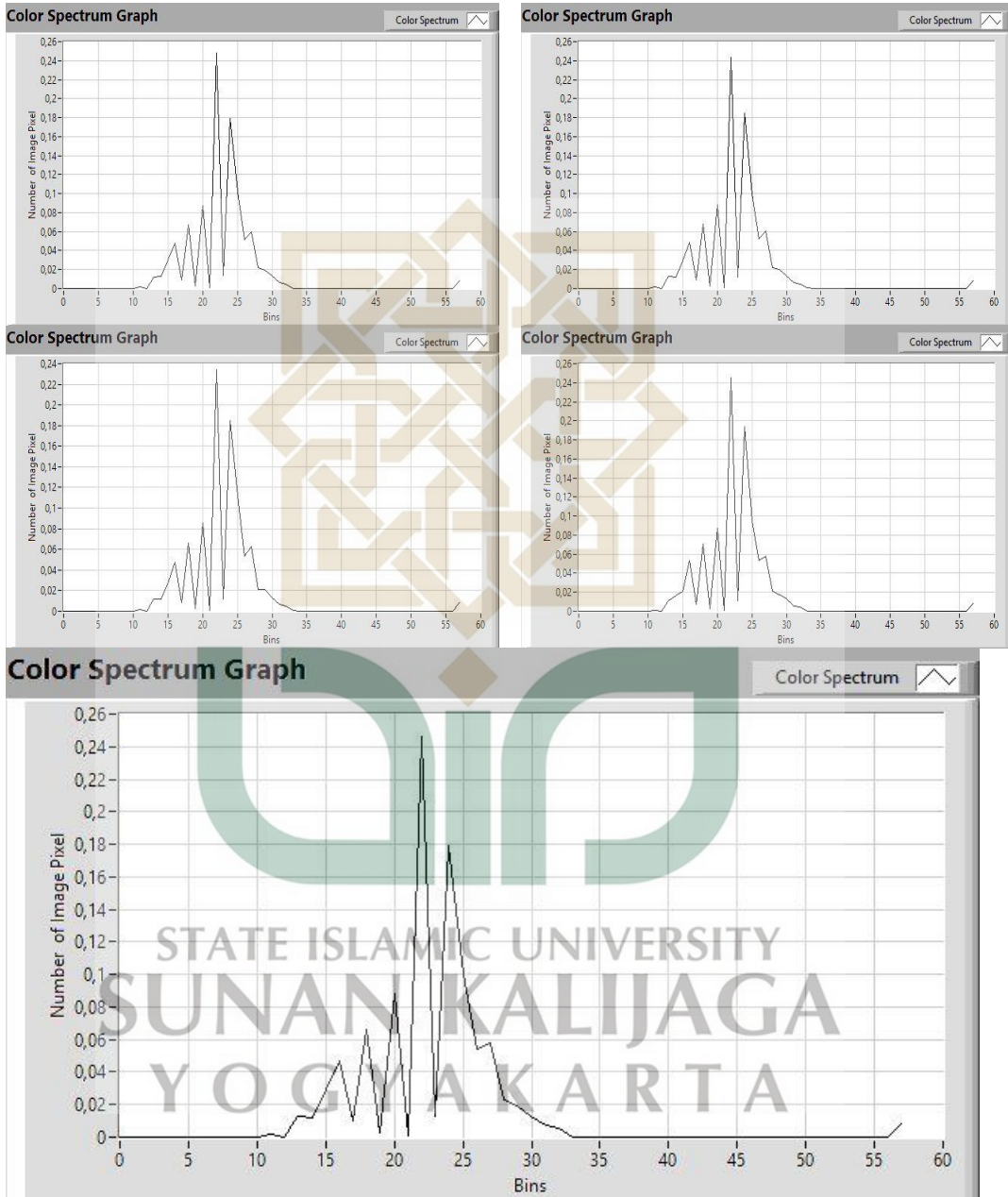
2. Larutan 50%

a. Pengambilan data presisi antara pada komponen LED Merah



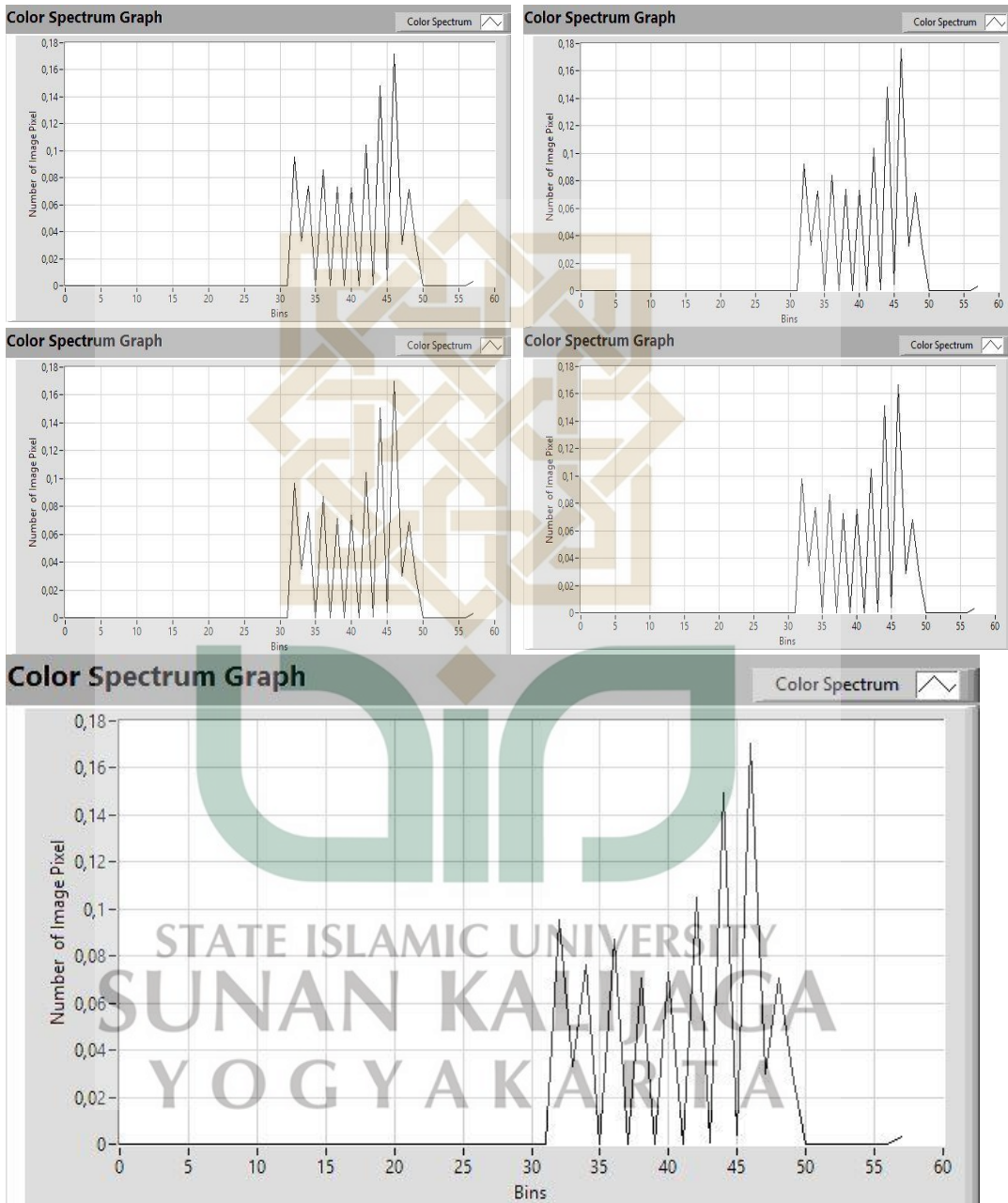
Lampiran 3 (Lanjutan)

b. Pengambilan data presisi antara pada komponen LED Hijau



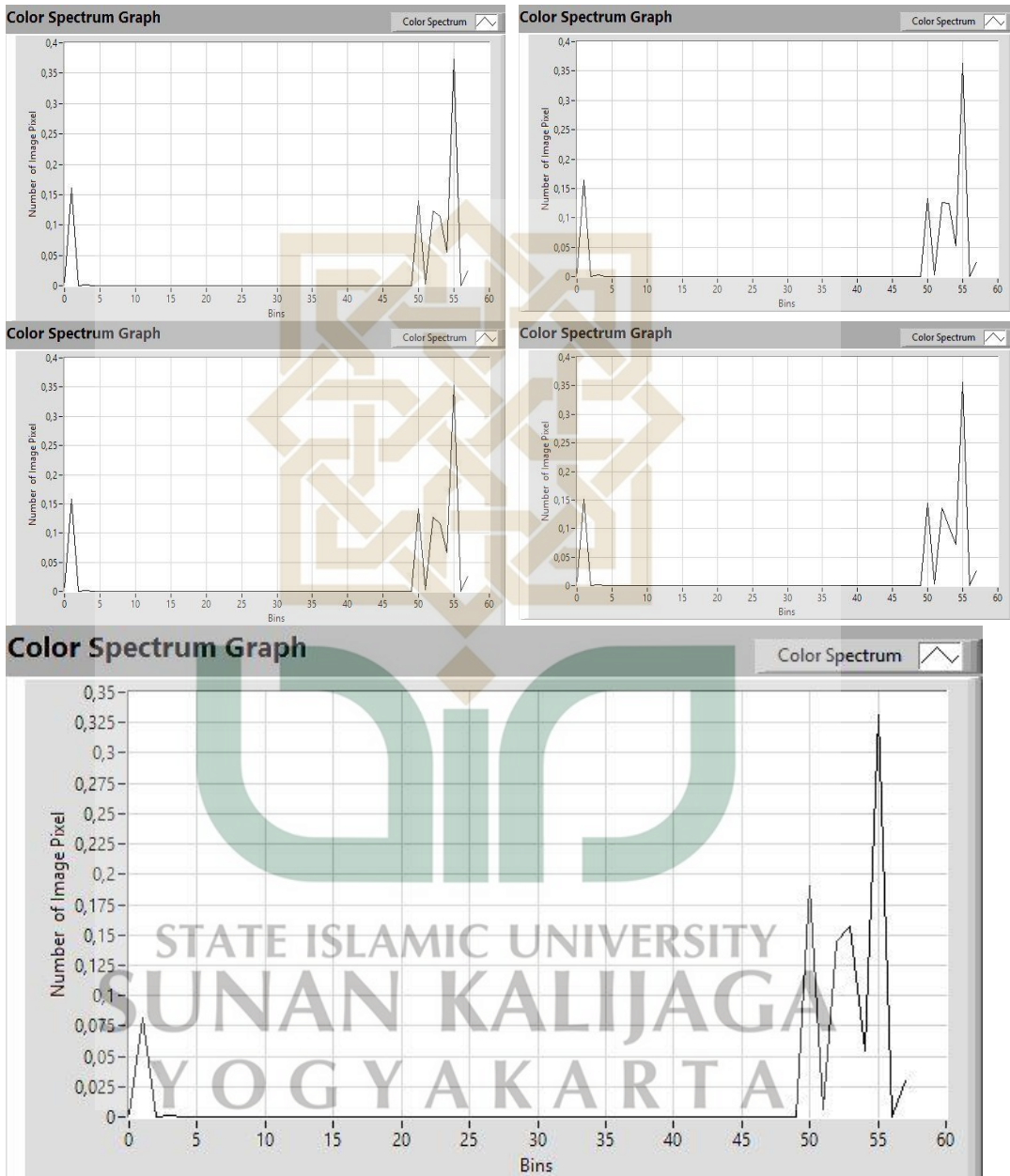
Lampiran 3 (Lanjutan)

c. Pengambilan data presisi antara pada komponen LED Biru



Lampiran 3 (Lanjutan)

d. Pengambilan data presisi antara pada komponen LED RGB



Lampiran 4 Dokumentasi pengambilan data

1. Operator pengambilan data



Lampiran 4 (Lanjutan)

2. Keadaan awal pengambilan data



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 5 Pengolahan data

1. Presisi *repeatability*

a. *Repeatability* nilai bins

n	20 % larutan				50 % larutan			
	merah	Hijau	biru	RGB	merah	hijau	biru	RGB
1	3	25	42	50	3	25	46	55
2	3	25	42	50	3	22	46	55
3	3	25	42	50	3	22	46	55
4	3	25	42	53	3	22	46	55
5	3	25	42	50	3	22	46	55
x rata	3	25	42	50,6	3	22,6	46	55
SD	0	0	0	0,67082	0	0,67082	0	0
nilai	100	100	100	98,67427	100	97,03177	100	100

b. *Repeatability* nilai number of imaging pixel

N	20 % larutan				50 % larutan			
	Merah	hijau	Biru	RGB	merah	hijau	biru	RGB
1	0,611898	0,454538	0,291403	0,28696	0,639769	0,250547	0,163424	0,32291
2	0,46027	0,459167	0,394388	0,336488	0,508112	0,250348	0,171136	0,338294
3	0,565977	0,456029	0,394938	0,344531	0,544837	0,249967	0,169463	0,346875
4	0,581986	0,447799	0,342171	0,337539	0,54306	0,252734	0,169518	0,361354
5	0,532194	0,444463	0,3279	0,35668	0,593727	0,254603	0,170924	0,349147
x rata	0,550465	0,452399	0,35016	0,33244	0,565901	0,25164	0,168893	0,343716
SD	0,029023	0,003038	0,022323	0,013334	0,025661	0,000989	0,001577	0,007128
Nilai	94,72758	99,32841	93,62498	95,98915	95,46547	99,60711	99,06638	97,92629

Lampiran 5 (Lanjutan)

2. Presisi antara

a. Presisi antara nilai bins

n	20 % larutan				50 % larutan			
	merah	hijau	biru	RGB	merah	hijau	biru	RGB
1	5	25	42	50	3	22	46	55
2	5	25	42	50	3	22	46	55
3	5	25	42	50	3	22	46	55
4	5	25	42	50	3	22	46	55
5	5	25	42	50	3	22	46	55
x rata ²	5	25	42	50	3	22	46	55
SD	0	0	0	0	0	0	0	0
nilai	100	100	100	100	100	100	100	100

b. Presisi antara nilai *number of imaging pixel*

n	20 % larutan				50 % larutan			
	Merah	Hijau	Biru	RGB	merah	hijau	biru	RGB
1	0,647969	0,433366	0,38472	0,381693	0,581556	0,245133	0,166621	0,355986
2	0,655358	0,428568	0,38446	0,349131	0,560078	0,234453	0,169521	0,35362
3	0,651175	0,440508	0,353887	0,359105	0,610231	0,243636	0,175915	0,363281
4	0,648024	0,433167	0,36278	0,351872	0,602497	0,247812	0,171514	0,373001
5	0,642383	0,43918	0,369049	0,352129	0,574284	0,246413	0,17056	0,331403
x rata	0,648982	0,434958	0,370979	0,358786	0,585729	0,243489	0,170826	0,355458
SD	0,002384	0,002439	0,006771	0,006662	0,010271	0,002641	0,001692	0,007711
nilai	99,63262	99,43919	98,17471	98,14311	98,24646	98,91529	99,00929	97,8308

Lampiran 6 Curriculum Vitae

CURRICULUM VITAE



A. Data pribadi/ Informasi

Nama : Maksi C Malesi
Tempat, Tanggal Lahir : Pulau Rote, 17 Maret 1993
Jenis kelamin : Laki-Laki
Alamat Rumah : Su'a RT 003 RW 002, Desa Edalode, Kec Pantai Baru, Kab Rote Ndao, Nusa Tenggara Timur
Nomor HP : -
Alamat E-mail : Maksisaja75@gmail.com

B. Riwayat pendidikan

➤ Pendidikan Formal

Tahun	Nama Sekolah
2013	UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Program Studi Fisika
2011	SMA NEGERI 1 Pantai Baru
2008	SMP NEGERI 1 Pantai Baru
2005	SD Inpres Edalode

C. Pengalaman organisasi

- Pengurus Rayon PMII Rayon Aufklarung Fakultas Aufklarung (2014-2016)
- Sekretaris Umum PMII Komisariat Pondok Sahabat UIN Sunan Kalijaga (2018-2019)
- Presiden FAM-J (2018-2019)
- Front Nahdliyin (2019-Sekarang)