

**SKRIPSI**

**ANALISIS PERUBAHAN KUALITAS AIR BENDUNGAN SELOREJO  
PERIODE 2021 - 2024 MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL 2A**

*(Studi Kasus: Bendungan Selorejo, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang,  
Jawa Timur)*



**Disusun Oleh :**

**Jewelry Naurel Ekklesia Nirwana Putri**

**NIM. 2025006**

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2024**

## LEMBAR PERSETUJUAN

### ANALISIS PERUBAHAN KUALITAS AIR BENDUNGAN SELOREJO PERIODE 2021 - 2024 MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL 2A

(Studi Kasus: Bendungan Selorejo, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang,  
Jawa Timur)

### SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai  
Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi S-1  
Institut Teknologi Nasional Malang**

Oleh :

**Jewelry Naurel Ekklesia Nirwana Putri**

**2025006**

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I



**Hery Purwanto, S.T., M.Sc.**

**NIP. Y. 1030000345**

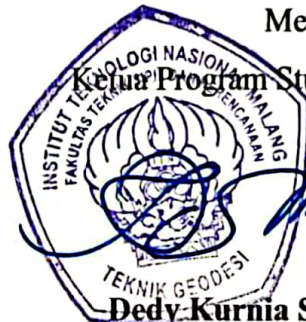
Dosen Pembimbing II



**Feny Arafah, S.T., M.T.**

**NIP. P. 1031500516**

Mengetahui



Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1



**Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T.**

**NIP. Y. 1039500280**



**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI SEMINAR HASIL SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**NAMA : JEWELRY NAUREL EKKLESIA NIRWANA PUTRI  
NIM : 2025006  
JURUSAN : TEKNIK GEODESI  
JUDUL : ANALISIS PERUBAHAN KUALITAS AIR  
BENDUNGAN SELOREJO PERIODE 2021 - 2024  
MENGUNAKAN CITRA SENTINEL 2A**

Telah Dipertahankan di Hadapan Panitia Penguji Ujian Skripsi Jenjang Strata 1 (S-1)

Pada Hari : Selasa

Tanggal : 6 Agustus 2024

Dengan Nilai : \_\_\_\_ (angka)

**Panitia Ujian Skripsi**

**Ketua**

Martinus Edwin Tjahjadi, S.T., M.Geo.Sc., Ph.D.

NIP. Y. 1039800320

**Dosen Penguji I**

Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T.

NIP. Y. 1039500280

**Dosen Pendamping**

Feny Arafah, S.T., M.T.

NIP.P. 1031500516

**Dosen Penguji II**

Adkha Yulianandha M, S.T., M.T.

NIP. P. 1031700526

# ANALISIS PERUBAHAN KUALITAS AIR BENDUNGAN SELOREJO PERIODE 2021 - 2024 MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL 2A

(Studi Kasus: Bendungan Selorejo, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang,  
Jawa Timur)

Jewelry Naurel Ekklesia Nirwana Putri, 2025006

Dosen Pembimbing I : Hery Purwanto, S.T., M.Sc

Dosen Pembimbing II : Feny Arafah, S.T., M.,T

## ABSTRAK

Bendungan Selorejo, yang terletak di Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang, Jawa Timur, pada ketinggian 600 mdpl, merupakan struktur multifungsi yang digunakan untuk pengendalian air, pembangkit listrik, dan objek wisata. Seiring dengan peningkatan aktivitas manusia di sekitar bendungan, timbul kekhawatiran mengenai dampaknya terhadap kualitas air dan ekosistem akuatik. Insiden kematian ikan pada Juli 2021 yang diduga disebabkan oleh limbah, menegaskan pentingnya pemantauan kualitas air secara berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perubahan kualitas air di Bendungan Selorejo selama periode 2021-2024, menilai tingkat akurasi hasil uji tahun 2024, serta memetakan perubahan kualitas air selama empat tahun tersebut. Metodologi penelitian melibatkan pengolahan citra Sentinel-2A menggunakan perangkat lunak SNAP, dengan fokus pada tiga parameter utama: *Total Suspended Solids* (TSS), *Dissolved Oxygen* (DO), dan Kecerahan air. Pengambilan sampel *in situ* juga dilakukan untuk validasi dan analisis lebih lanjut. Hasil penelitian menunjukkan perubahan status pencemaran air Bendungan Selorejo selama periode observasi. Tahun 2022 tercatat sebagai periode dengan kondisi terburuk, di mana seluruh titik pengamatan menunjukkan indikasi pencemaran ringan. Sebaliknya, tahun 2021, 2023, dan 2024 menampilkan kondisi yang relatif lebih baik. Analisis data *in situ* tahun 2024 menunjukkan bahwa 23,81% sampel memenuhi baku mutu, sementara 76,19% tergolong dalam kategori cemar ringan. Berdasarkan peruntukannya, parameter TSS dan DO berada dalam klasifikasi kelas I, sedangkan kecerahan air termasuk dalam kelas III. Temuan ini menyoroti pentingnya manajemen lingkungan yang berkelanjutan dan pemantauan rutin untuk menjaga kualitas air bendungan, mengingat perannya yang vital dalam ekosistem dan kehidupan masyarakat sekitar.

**Kata Kunci** : Bendungan Selorejo, TSS, DO, Kecerahan, Kualitas Air

**ANALISIS PERUBAHAN KUALITAS AIR BENDUNGAN SELOREJO  
PERIODE 2021 - 2024 MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL 2A**

*(Studi Kasus: Bendungan Selorejo, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang,  
Jawa Timur)*

Jewelry Naurel Ekklesia Nirwana Putri, 2025006

Dosen Pembimbing I : Hery Purwanto, S.T., M.Sc

Dosen Pembimbing II : Feny Arafah, S.T., M.,T

**ABSTRACT**

Selorejo Dam, situated in Ngantang District, Malang Regency, East Java, at an elevation of 600 meters above sea level, is a multifunctional structure used for water control, electricity generation, and as a tourist attraction. With the increase in human activities around the dam, concerns have arisen regarding its impact on water quality and aquatic ecosystems. A fish mortality incident in July 2021, suspected to be caused by waste, underscores the importance of continuous water quality monitoring. This study aims to evaluate changes in water quality at Selorejo Dam during the period 2021-2024, assess the accuracy level of the 2024 test results, and map water quality changes over these four years. The research methodology involves processing Sentinel-2A imagery using SNAP software, focusing on three main parameters: Total Suspended Solids (TSS), Dissolved Oxygen (DO), and water clarity. In situ sampling was also conducted for validation and further analysis. The results show changes in the water pollution status of Selorejo Dam during the observation period. The year 2022 was recorded as the period with the worst conditions, where all observation points indicated signs of mild pollution. In contrast, the years 2021, 2023, and 2024 displayed relatively better conditions. Analysis of in situ data from 2024 reveals that 23.81% of samples meet quality standards, while 76.19% fall into the category of mild pollution. Based on its intended use, TSS and DO parameters are classified as class I, while water clarity falls under class III. These findings highlight the importance of sustainable environmental management and routine monitoring to maintain the dam's water quality, given its vital role in the ecosystem and the lives of surrounding communities.

**Keywords** : Selorejo Dam, TSS, DO, Clarity, Water Quality

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Jewelry Naurel Ekklesia Nirwana Putri  
Tempat, Tanggal Lahir : Malang, 17 September 2002  
NIM : 2025006  
Program Studi : Teknik Geodesi S-1  
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa SKRIPSI yang berjudul :

### **ANALISIS PERUBAHAN KUALITAS AIR BENDUNGAN SELOREJO PERIODE 2021 - 2024 MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL 2A**

Yang saya tulis adalah benar-benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat atau saduran dari Skripsi orang lain.

Apabila dikemudian hari ternyata pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademis yang berlaku (dicabutnya predikat kelulusan dan gelar kesarjanaannya).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 21 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan,



Jewelry Naurel Ekklesia Nirwana Putri

NIM. 20.25.006

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

### **Lukas 1 : 37**

**“Sebab bagi Allah tidak ada yang mustahil”**

Dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, penulis berterimakasih kepada Tuhan Yesus Kristus, Sang Kepala Gereja yang Agung. Engkaulah sumber segala hikmat dan pengetahuan, yang telah memampukan dan membimbing setiap langkah perjalanan studi penulis.

Dengan rasa bangga, karya ini penulis persembahkan kepada :

#### **Orang Tua Tercinta**

**Nirwan Eko Santoso dan Lely Indani**

Terimakasih atas setiap kerja keras yang dilakukan untuk memberikan yang terbaik kepada penulis. Dukungan dan kasih sayang menjadi motivasi terbesar dalam menyelesaikan skripsi ini hingga akhirnya meraih gelar Sarjana Teknik.

#### **Saudara dan Saudari**

**Salvator Felixio Adrastea Nirwana Putra dan Alatheia Sihwasana Nirwana Putri**

Atas segala dukungan, keceriaan dan kebersamaan yang telah menjadi semangat bagi penulis. Semoga pencapaian ini menjadi inspirasi dan motivasi dalam mengejar impian dan cita-cita.

#### **Pasukan Siap Keluyuran : Melinda dan Adinda**

Terimakasih telah menjaga mood penulis tetap cerah entah dengan bermain atau sekedar makan, ngopi dipinggir jalan.

#### **Geodesi 2020**

4 tahun yang telah dilewati dengan berbagai pengalaman bersama dari gembira, sedih dan perselisihan. Tanpa dukungan dan kebersamaan kalian penulis mungkin akan kehilangan arah dalam menjalani studi ini. Sampai bertemu lagi di banyak kesempatan yang lebih baik.

**Sulistia Ningrum**

Sahabat penulis dari status mahasiswa baru. Terimakasih telah bersedia mendengar keluh kesah, tawa, tangis dan menjadi sandaran penulis.

**Halal Crew : Ino, Septian, Andhika, Sulis**

Kelompok praktikum yang luar biasa, dari praktikum Ilmu Ukur Tanah hingga Foto Udara. Terimakasih telah melewati praktikum di bawah panas matahari hingga lembur mengerjakan laporan bersama penulis.

**KSB Umum HMG ITN Malang Periode 2022/2023 : Jusman dan Rafi**

Terimakasih telah menemani sepanjang periode kepengurusan, yang dengan berbagai dinamikanya kita mampu lewati bersama.

**Team Dadakan : Rama, Abdy, Ino**

Terimakasih telah bersedia meluangkan waktu berharganya dan mengerahkan tenaga untuk membantu dalam proses pengambilan data sampel. Tanpa bantuan mereka penelitian ini mungkin tidak akan pernah mencapai garis akhir.

**Kontrakan Happy**

Terimakasih telah menyediakan tempat yang nyaman dan aman untuk penulis sekedar beristirahat sebelum pulang.

**NIM 20.25.055**

Motivator tangguh saat semangat penulis mulai goyah, sumber tawa ditengah kepenatan akademis. Terimakasih telah menjadi bagian dalam perjalanan studi selama 4 tahun. Setiap orang ada masanya dan setiap masa ada orangnya. Nama itu abadi dalam tulisan ini, terima kasih.

**Jewelry Naurel Ekkelsia Nirwana Putri**

Perempuan yang sangat sulit dimengerti isi kepalanya, perempuan bermental rempeyek yaitu diri saya sendiri. Terimakasih telah merayakan diri sendiri sampai titik ini, meskipun terkadang merasa putus asa ketika usaha tidak membuahkan hasil yang diharapkan. Terimakasih telah memilih untuk bangkit setiap kali terjatuh. Terimakasih sudah berjuang sampai titik ini.



## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan pada program Sarjana Teknik di Institut Teknologi Nasional Malang.

Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis menerima banyak bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua yaitu Bapak Nirwan Eko Santoso dan Ibu lely Indani, serta kedua adik saya Felixio dan Alatheia yang telah memberikan dukungan, kasih sayang, motivasi dan doa kepada penulis.
2. Bapak Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1 Institut Teknologi Nasional Malang
3. Bapak Hery Purwanto, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Feny Arafah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II. Terimakasih telah bersedia memberikan waktu, bimbingan, serta arahan yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Bapak/ Ibu Dosen dan Karyawan Program Studi Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang, terimakasih atas ilmu, bimbingan dan fasilitas yang diberikan selama masa studi.
5. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan oleh penulis yang telah memberikan dorongan dan bantuan sangat berharga bagi penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca.

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Malang, 14 Agustus 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....</b>	<b>vi</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	2
1.3.1 Tujuan Penelitian .....	2
1.3.2 Manfaat Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Bendungan Selorejo .....	4
2.2 Kondisi Kualitas Perairan .....	5
2.2.1 Kualitas Air untuk Peruntukkannya .....	5
2.2.2 Kualitas Air Berdasarkan Tingkat Pencemaran .....	6
2.3 <i>Total Suspended Solid (TSS)</i> .....	7

2.4 <i>Dissolved Oxygen (DO)</i> .....	7
2.5 Kecerahan.....	8
2.6 Penginderaan Jauh.....	9
2.7 Citra Sentinel 2A.....	10
2.8 <i>Pansharpening</i> .....	11
2.9 Uji Akurasi.....	11
2.9.1 <i>Root Mean Square (RMSE)</i> .....	11
2.9.2 <i>Normalized Mean Absolute Error (NMAE)</i> .....	12
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Lokasi Penelitian.....	13
3.2 Alat dan Bahan.....	13
3.3 Diagram Alir .....	16
3.4 Pengolahan Data.....	19
3.4.1 Download Citra Sentinel 2A .....	19
3.4.2 Pan-Sharpning .....	22
3.4.3 Algoritma <i>Total Suspended Solid</i> .....	26
3.4.4 Algoritma <i>Dissolved Oxygen</i> .....	28
3.4.5 Algoritma Kecerahan .....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Estimasi Parameter Kualitas Air.....	32
4.1.1 Hasil <i>Total Suspended Solid</i> di Bendungan Selorejo.....	35
4.1.2 Hasil Oksigen Terlarut di Bendungan Selorejo .....	42
4.1.3 Hasil Kecerahan di Bendungan Selorejo.....	45
4.2 Uji Akurasi Parameter Kualitas Air Tahun 2024.....	49
4.2.1 Lokasi Survey Lapangan.....	49
4.2.2 Uji Akurasi <i>Total Suspended Solid</i> .....	50

4.2.3 Uji Akurasi Oksigen Terlarut.....	51
4.2.4 Uji Akurasi Kecerahan.....	52
4.3 Perubahan Parameter Kualitas Per-Tahun .....	53
4.4 Kondisi Kualitas Perairan .....	55
4.4.1 Tingkat Pencemaran Perairan Berdasarkan Data Pengolahan Citra .....	55
4.4.2 Kondisi Peruntukkan Perairan Berdasarkan Data Pengolahan Citra .....	61
4.4.3 Kondisi Kualitas Perairan Berdasarkan Data <i>In situ</i> .....	65
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	69
5.2 Saran.....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>71</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>73</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bendungan Selorejo .....	4
Gambar 2. 2 Sistem Penginderaan Jauh .....	9
Gambar 3. 1 Studi Kasus Penelitian.....	13
Gambar 3. 2 Diagram Alir .....	16
Gambar 3. 3 Tampilan Awal Web Copernicus .....	19
Gambar 3. 4 Menu Explore Data .....	19
Gambar 3. 5 Sentinel Data .....	20
Gambar 3. 6 Lokasi Bendungan Selorejo .....	20
Gambar 3. 7 Sentinel 2A.....	20
Gambar 3. 8 Time Range .....	21
Gambar 3. 9 Hasil Perekaman Citra Sentinel 2A.....	21
Gambar 3. 10 Download Product.....	21
Gambar 3. 11 Proses Download Citra.....	22
Gambar 3. 12 Input Citra .....	22
Gambar 3. 13 Pilih Citra .....	22
Gambar 3. 14 Download Plugin.....	23
Gambar 3. 15 Plugins Sen2res .....	23
Gambar 3. 16 Sentinel-2 Super-Resolution .....	23
Gambar 3. 17 Proses Pansharpening.....	24
Gambar 3. 18 Proses Pansharpening.....	24
Gambar 3. 19 Proses Pansharpening.....	24
Gambar 3. 20 Proses Selesai .....	25
Gambar 3. 21 Sebelum Pansharpening .....	25
Gambar 3. 22 Sesudah Pansharpening.....	25
Gambar 3. 23 Input Citra .....	26
Gambar 3. 24 Band Math.....	26
Gambar 3. 25 Nama dan Satuan Unit TSS.....	26
Gambar 3. 26 Algoritma TSS.....	27
Gambar 3. 27 Algoritma TSS.....	27
Gambar 3. 28 Hasil Algoritma TSS .....	27
Gambar 3. 29 Input Citra .....	28

Gambar 3. 30 Band Math .....	28
Gambar 3. 31 Nama dan Satuan Unit DO .....	28
Gambar 3. 32 Algoritma DO .....	29
Gambar 3. 33 Algoritma DO .....	29
Gambar 3. 34 Hasil Algoritma DO .....	29
Gambar 3. 35 Input Citra .....	30
Gambar 3. 36 Band Math .....	30
Gambar 3. 37 Nama dan Satuan Unit Kecerahan .....	30
Gambar 3. 38 Algoritma Kecerahan .....	31
Gambar 3. 39 Algoritma Kecerahan .....	31
Gambar 3. 40 Hasil Algoritma Kecerahan .....	31
Gambar 4. 1 Kondisi Bendungan Selorejo Tahun 2022 .....	32
Gambar 4. 2 Kondisi Bendungan Selorejo Tahun 2023 .....	32
Gambar 4. 3 Kondisi Bendungan Selorejo Tahun 2024 .....	33
Gambar 4. 4 Vegetasi Tahun 2021 .....	33
Gambar 4. 5 Vegetasi Tahun 2022 .....	34
Gambar 4. 6 Vegetasi Tahun 20223 .....	34
Gambar 4. 7 Vegetasi Tahun 2024 .....	35
Gambar 4. 8 Persebaran TSS Tahun 2021 .....	36
Gambar 4. 9 Chart Pie TSS 2021 .....	37
Gambar 4. 10 Persebaran TSS Tahun 2022 .....	38
Gambar 4. 11 Chart Pie TSS 2022 .....	39
Gambar 4. 12 Persebaran TSS Tahun 2023 .....	39
Gambar 4. 13 Chart Pie TSS 2023 .....	40
Gambar 4. 14 Persebaran TSS Tahun 2024 .....	41
Gambar 4. 15 Chart Pie TSS 2024 .....	42
Gambar 4. 16 Persebaran Oksigen Terlarut Tahun 2021 .....	43
Gambar 4. 17 Persebaran Oksigen Terlarut Tahun 2022 .....	44
Gambar 4. 18 Persebaran Oksigen Terlarut Tahun 2023 .....	44
Gambar 4. 19 Persebaran Oksigen Terlarut Tahun 2024 .....	45
Gambar 4. 20 Persebaran Kecerahan Tahun 2021 .....	46
Gambar 4. 21 Persebaran Kecerahan Tahun 2022 .....	47

Gambar 4. 22 Persebaran Kecerahan Tahun 2023 .....	48
Gambar 4. 23 Persebaran Kecerahan Tahun 2024 .....	48
Gambar 4. 24 Titik Sampel .....	49
Gambar 4. 25 Pengambilan Sampel .....	50
Gambar 4. 26 Diagram Batang Perubahan TSS Per-Tahun.....	53
Gambar 4. 27 Chart Line Kualitas Air 2021-2024.....	61

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Air .....	5
Tabel 2. 2 Karakteristik Citra Sentinel 2A.....	10
Tabel 3. 1 Alat Penelitian.....	13
Tabel 3. 2 Bahan Penelitian .....	14
Tabel 4. 1 Luas Vegetasi.....	35
Tabel 4. 2 Nilai TSS.....	36
Tabel 4. 3 Presentase Persebaran TSS Tahun 2021 .....	37
Tabel 4. 4 Presentase Persebaran TSS Tahun 2022 .....	38
Tabel 4. 5 Presentase Persebaran TSS Tahun 2023 .....	40
Tabel 4. 6 Presentase Persebaran TSS Tahun 2024 .....	41
Tabel 4. 7 Nilai DO.....	42
Tabel 4. 8 Nilai Kecerahan.....	46
Tabel 4. 9 Uji Akurasi TSS .....	50
Tabel 4. 10 Uji Akurasi Oksigen Terlarut.....	51
Tabel 4. 11 Uji Akurasi Kecerahan.....	52
Tabel 4. 12 Perhitungan Kualitas Air 2021 Berdasarkan Citra.....	56
Tabel 4. 13 Presentase Kualitas Air 2021 Berdasarkan Citra .....	57
Tabel 4. 14 Perhitungan Kualitas Air 2022 Berdasarkan Citra.....	57
Tabel 4. 15 Presentase Kualitas Air 2022 Berdasarkan Citra .....	58
Tabel 4. 16 Perhitungan Kualitas Air 2023 Berdasarkan Citra.....	58
Tabel 4. 17 Presentase Kualitas Air 2023 Berdasarkan Citra .....	59
Tabel 4. 18 Perhitungan Kualitas Air 2024 Berdasarkan Citra.....	59
Tabel 4. 19 Presentase Kualitas Air 2024 Berdasarkan Citra .....	60
Tabel 4. 20 Perhitungan Air 2021 Sesuai Peruntukannya .....	62
Tabel 4. 21 Perhitungan Air 2022 Sesuai Peruntukannya .....	63
Tabel 4. 22 Perhitungan Air 2023 Sesuai Peruntukannya .....	64
Tabel 4. 23 Perhitungan Air 2024 Sesuai Peruntukannya .....	65
Tabel 4. 24 Perhitungan Kualitas Air 2024 Data <i>In situ</i> .....	66
Tabel 4. 25 Presentase Kualitas Air 2024 Data <i>In situ</i> .....	67
Tabel 4. 26 Perhitungan Air 2024 Sesuai Peruntukannya <i>In situ</i> .....	67