

SKIRPSI

***Analisis Land Surface Water Index (LSWI) Pada Lahan Cetak Sawah
Menggunakan Citra Satelit Sentinel-2 Terhadap Penggunaan Lahan
(Studi kasus : Kecamatan Maluku, Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi
Kalimantan Tengah)***



Disusun oleh :

Abdul Hakim

19.25.068

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

2023

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISIS *LAND SURFACE WATER INDEX* (LSWI) PADA LAHAN
CETAK SAWAH MENGGUNAKAN CITRA SATELIT SENTINEL-2
TERHADAP PENGGUNAAN LAHAN**

(Studi Kasus: Kecamatan Maluku, Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan
Tengah)

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Mencapai
Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi
Institut Teknologi Nasional Malang

Oleh :

ABDUL HAKIM

19.25.068

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Utama



Hery Purwanto, ST., MSc.

NIP.Y.1030000345

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Pendamping



Alifah Noraini, ST., MT.

NIP.P.1031500478

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1



Dedy Kurnia Sunarvo, ST., MT.

NIP.Y.1039500280



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang


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

NAMA : ABDUL HAKIM
NIM : 19.25.068
JURUSAN : TEKNIK GEODESI S-1
JUDUL : ANALISIS LAND SURFACE WATER INDEX (LSWI) PADA LAHAN CETAK SAWAH MENGGUNAKAN CITRA SATELIT SENTINEL-2 TERHADAP PENGGUNAAN LAHAN (Studi Kasus: Kecamatan Maliku, Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah)

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

Pada Hari : Kamis
Tanggal : 16 Agustus 2023
Dengan Nilai :

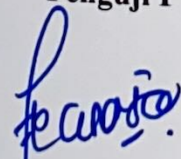
**Panitia Ujian Skripsi
Ketua**

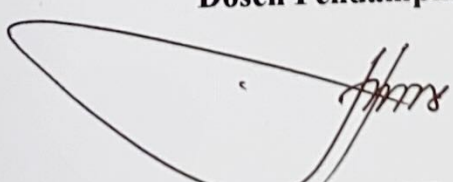

Martinus Edwin Tjahjadi, ST., M.GeoM.Sc., Ph.D
NIP. Y.1039800320

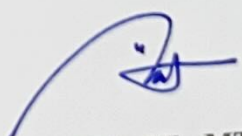
Dosen Pendamping

Penguji II

Penguji I


Fransisca Dwi Agustina., ST., M.Eng
NIP. P.1012000582


Hery Purwanto., ST., Msc
NIP. Y.1030000345


Feny Arafah, ST., MT
NIP. P.1031500516

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Abdul Hakim
NIM : 19.25.068
Program Studi : Teknik Geodesi S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan yang sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul :

**ANALISIS *LAND SURFACE WATER INDEX* (LSWI) PADA LAHAN
CETAK SAWAH MENGGUNAKAN CITRA SATELIT SENTINEL-2
TERHADAP PENGGUNAAN LAHAN
(Studi Kasus : Kecamatan Maluku, Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi
Kalimantan Tengah)**

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikat serta tidak mengutip atau menyadur dari hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, 28 Agustus 2023
Yang membuat pernyataan



Abdul Hakim
NIM : 19.25.068

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan ridhonya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Analisis *Land Surface Water Index* (LSWI) Pada Lahan Cetak Sawah Menggunakan Citra Satelit Sentinel-2 Terhadap Penggunaan Lahan”. Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Jenjang Strata 1 (S-1) Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam penyusunan Skripsi ini tidak mungkin dapat terselesaikan tanpa adanya dukungan serta bantuan dari pihak-pihak yang bersangkutan. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Hery Purwanto, ST., Msc. selaku dosen pembimbing I yang selalu membantu dan memberikan masukan, saran, dan semangat dalam pengerjaan Skripsi ini sehingga dapat selesai dengan lancar dan baik.
3. Ibu Alifah Noraini, ST., MT. selaku dosen pembimbing II yang selalu membantu dan memberikan masukan, saran, dan semangat dalam pengerjaan Skripsi ini sehingga dapat selesai dengan lancar dan baik.
4. Bapak dan Ibu staf pengajar beserta staf karyawan Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan selama masa studi.
5. Kedua orang tua, kakak, dan keluarga yang selalu mendukung, memberikan semangat, motivasi, serta doa kepada penulis selama menempuh masa studi hingga penyelesaian Skripsi ini.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu hingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan lancar dan tepat waktu.

Penulis menyadari bahwa penulisan Skripsi ini masih belum sempurna baik dari segi materi, sistematika pembahasan, maupun susunan Bahasa. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan.

Akhiri kata penulis berharap semoga bermanfaat khususnya bagi penulis dan pembaca pada umumnya, serta penulis mengucapkan banyak terima kasih.

Malang, 28 Agustus 2023
Penulis

**ANALISIS *LAND SURFACE WATER INDEX* (LSWI) PADA LAHAN
CETAK SAWAH MENGGUNAKAN CITRA SATELIT SENTINEL-2
TERHADAP PENGGUNAAN LAHAN**

*(Studi Kasus : Kecamatan Maluku, Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan
Tengah)*

Abdul Hakim (19.25.068)

Dosen Pembimbing I : Hery Purwanto, ST., MSc.

Dosen Pembimbing II : Alifah Noraini, ST., MT.

Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi

Nasional Malang

Jl. Sigura-Gura No. 2 Malang Telp. 0341-55143, 65145

ABSTRAK

Lahan cetak sawah merupakan salah satu bentuk pemanfaatan lahan yang digunakan untuk budidaya padi di Indonesia. Kecamatan Maluku, Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah memiliki wilayah lahan rawa yang berpotensi untuk pengembangan sektor pertanian, namun berbagai tantangan seperti perubahan iklim, tingkat kesuburan lahan rendah, dan tingkat kebasahan permukaan tanah yang berlebihan, sehingga mempengaruhi proses tanam pada lahan cetak sawah yang mengakibatkan penggunaan lahan tidak sesuai dengan kondisi lingkungan. Teknologi penginderaan jauh memiliki potensi untuk memperoleh ketepatan di sektor pertanian, melalui penginderaan jauh berperan dengan memanfaatkan citra satelit resolusi menengah adalah citra satelit Sentinel-2.

Melalui penelitian ini, dilakukan Analisis *Land Surface Water Index* (LSWI) pada lahan cetak sawah menggunakan Citra Satelit Sentinel-2 terhadap Penggunaan Lahan menggunakan algoritma LSWI didapatkan indeks kebasahan pada permukaan tanah dan data curah hujan untuk mengetahui tingkat intensitas hujan.

Berdasarkan penelitian, diperoleh hasil LSWI pada lahan cetak sawah dengan 3 kelas yaitu ringan, sedang, dan tinggi. Pada bulan Agustus tahun 2020, bulan April tahun 2021, dan bulan Mei 2023 terjadi peningkatan nilai LSWI. Karena pengaruh curah hujan yang tinggi dan mengakibatkan meningkatnya kebasahan permukaan lahan. Dalam kondisi tersebut, pada bulan Mei tahun 2023 yang

mengakibatkan dampak dalam perubahan penggunaan lahan cetak sawah pada kelompok tani sekitar 57.14% dari lahan sawah menjadi lahan non sawah.

Kata Kunci : Citra Satelit Sentinel-2, *Land Surface Water Index (LSWI)*, Lahan Cetak Sawah

LEMBAR PERSEMBAHAN

Sebuah hasil perjuangan penuh serta tulus dipersembahkan kepada mereka yang istimewa, dan mereka yang paling luar biasa :

Yang utama dari segalanya....

Tiada kata pertama yang bisa di ucapkan selain “**Alhamdulillah**” atas kasih dan karunia Mu ya **Allah SWT...** Yang telah memberikan kekuatan membekaliku dengan ilmu serta memberikanku kemudahan dari awal hingga dapat selesainya penulisan Skripsiku yang sederhana ini...

Yang teristimewa saya ucapkan Terima kasih sebesar-besarnya kepada kedua orang tua saya yang saya cintai Abah, Mama, dan Saudara. Laki-laki dan perempuan hebat yang selalu menjadi penyemangat yang selalu memberikan dukungan, motivasi, cinta, dan mendoakan tak pernah berhenti mengalir sepanjang perjalanan ini. Kalian adalah sumber inspirasi dan motivasi terbesar dalam hidup saya.

Terimakasih kepada Bapak Hery Purwanto, ST., MSc. selaku Dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan yang sangat luar biasa, semangat, kritik yang membangun, saran, motivasi, dan selalu meluangkan waktu disela kesibukan sehingga dapat terselesaikan penyusunan skripsi ini. Menjadi salah satu dari anak bimbinganmu merupakan suatu kebanggaan sampai saat ini selalu saya syukurkan.

Terimakasih kepada Ibu Alifah Noraini, ST., MT. selaku Dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan yang sangat luar biasa, semangat, kritik yang membangun, saran, motivasi, dan selalu meluangkan waktu disela kesibukan dalam membimbing penyelesaian skripsi ini serta pelajaran yang sangat berarti. Sehingga dapat terselesaikan penyusunan skripsi ini, menjadi salah satu dari anak bimbinganmu merupakan suatu kebanggaan sampai saat ini selalu saya syukurkan.

Terimakasih kepada segenap Dosen Program Studi Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang, yang telah memberikan segala ilmu hingga filosofi hidup selama 4 tahun perkuliahan di Jurusan Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang.

Terimakasih kepada segenap Staff Program Studi Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang, yang telah membantu segala kelancaran dalam perkuliahan sampai tersusunnya skripsi ini.

Terimakasih kepada segenap karyawan Balai Penyuluh Pertanian Kecamatan Maliku, Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah yang telah memberikan ilmu, meluangkan waktu, dan membantu dari awal hingga selesai skripsi di Kecamatan Maliku, Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah.

Kepada Aurelia Natalie Christy sebagai partner special saya, terimakasih dalam segala hal yang menemani, meluangkan waktunya, mendukung ataupun menghibur dalam kesedihan dan memberikan semangat untuk terus maju dan maju tanpa kenal kata menyerah dalam segala hal untuk meraih apa yang menjadi impian saya. Walaupun terhalang jarak 602 km, semoga jaraknya segera menjadi 0km.

Teruntuk *AH House academy* dan (Made, Rico, Nhoga, Raka, Zulfan, Mey) terimakasih telah memberikan support, canda tawa, mendengarkan keluh kesah penulis semasa perkuliahan dan selalu mau saya repotkan. Semoga sama-sama dilancarkan dalam setiap perjuangan yang ditempuh. Juga teruntuk yang tidak bisa disebutkan satu-persatu terimakasih telah menjadi bagian dalam cerita bahkan pengalaman yang luar biasa ini.

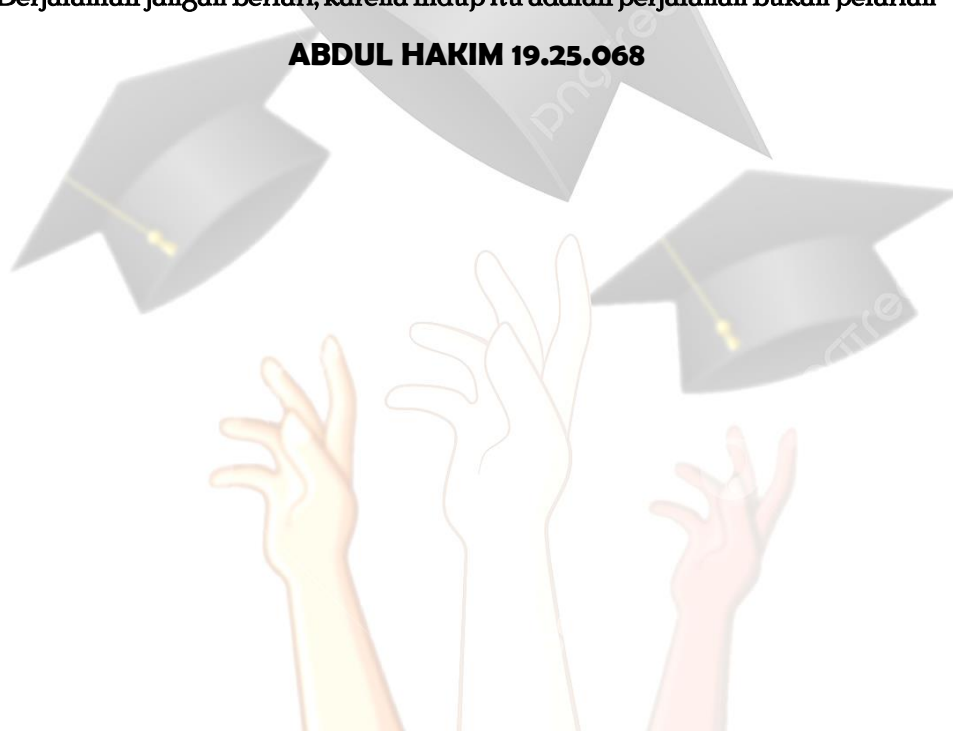
Terakhir namun tidak kalah penting, saya ingin berterimakasih kepada diri saya sendiri, **Abdul Hakim** yang merupakan kebahagiaan sangat luar biasa karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini, terimakasih telah percaya pada diri sendiri bahwa saya mampu melalui semua ini, terimakasih karena telah mampu mengendalikan diri agar tidak pernah menyerah sesulit apapun proses yang telah di lalui mampu menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin ini merupakan pencapaian yang patut di banggakan untuk diri sendiri. Namun tetap harus rendah hati, karena ini baru awak dari semuanya...

“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain).

-QS Al-Insyirah : 6-7

“Berjalanlah jangan berlari, karena hidup itu adalah perjalanan bukan pelarian”

ABDUL HAKIM 19.25.068



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematisan Penulisan.....	3
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1 Penginderaan Jauh.....	5
2.2 <i>Land Surface Water Index (LSWI)</i>	8
2.3 Citra Satelit Sentinel-2	9
2.4 Lahan Cetak Sawah.....	10
2.4.1 Lahan Rawa Pertanian.....	11
2.5 Sampling	12
2.5.1 Uji Akurasi	13
2.6 Penggunaan Lahan	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Lokasi Penelitian.....	17
3.2 Persiapan Penelitian	17
3.2.1 Perijinan Data Penelitian.....	18
3.2.2 Alat dan Bahan	18

3.3 Diagram Alir	20
3.4 Tahapan Pengolahan Data.....	23
3.4.1 Pengolahan Data Curah Hujan	23
3.4.2 Pengolahan Data Citra Sentinel-2	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Hasil Pengolahan Citra Sentinel-2	44
4.1.1 Hasil <i>Composite Band</i> Citra Sentinel-2	44
4.2 Hasil <i>Land Surface Water Index</i> (LSWI).....	44
4.2.1 <i>Land Surface Water Index</i> (LSWI) Bulan April Tahun 2021	45
4.2.2 <i>Land Surface Water Index</i> (LSWI) Bulan Agustus Tahun 2020	47
4.2.3 <i>Land Surface Water Index</i> (LSWI) Bulan Mei Tahun 2023	48
4.2.4 Hasil <i>Land Surface Water Index</i> (LSWI) Pada Lahan Cetak Sawah Tahun 2020.....	49
4.2.5 Hasil <i>Land Surface Water Index</i> (LSWI) Pada Lahan Cetak Sawah Tahun 2021	51
4.2.6 Hasil <i>Land Surface Water Index</i> (LSWI) Pada Lahan Cetak Sawah Tahun 2023.....	52
4.3 Hasil Validasi dan Uji Akurasi Dengan Matriks <i>Confusion</i>	53
4.4 Hasil Pengolahan Curah Hujan	55
4.4.1 Curah Hujan Bulan Agustus Tahun 2020	56
4.4.2 Curah Hujan Bulan April Tahun 2021	57
4.4.3 Curah Hujan Bulan Mei Tahun 2023	59
4.5 Analisis <i>Land Surface Water Index</i> (LSWI) Pada Lahan Cetak Sawah Terhadap Penggunaan Lahan	61
BAB V.....	65
KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1 Kesimpulan	65

5.2 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi penginderaan jauh (Hadi, 2019)	8
Gambar 2.2 Lahan Cetak Sawah (Sumber: Dokumentasi pribadi, 2020)	11
Gambar 2. 3 Peta Penggunaan Lahan (Kartika, 2022).....	16
Gambar 3.1 Lokasi penelitian	17
Gambar 3.2 Diagram Alir	20
Gambar 3. 3 Download data curah hujan chirps	23
Gambar 3. 4 Tampilan data yang telah di <i>export</i>	23
Gambar 3. 5 Proses transformasi koordinat	24
Gambar 3. 6 Proses <i>clip</i> pada <i>arcgis10.8</i>	24
Gambar 3. 7 Tampilan setelah dilakukan proses <i>clip</i>	25
Gambar 3. 8 Proses melakukan krigging	25
Gambar 3. 9 Tampilan setelah dilakukan <i>krigging</i>	26
Gambar 3. 10 Proses pemotongan sesuai batas area penelitan	26
Gambar 3. 11 Tampilan data curah hujan bulan Mei tahun 2023	27
Gambar 3. 12 Proses pemotongan citra	27
Gambar 3. 13 Proses memilih <i>input raster</i>	28
Gambar 3. 14 Proses memilih <i>input raster to feature mask data</i>	28
Gambar 3. 15 Proses melanjutkan pemotongan citra.....	29
Gambar 3. 16 Hasil telah dilakukan pemotongan citra	29
Gambar 3. 17 Proses <i>add</i> data cetak sawah	30
Gambar 3. 18 Tampilan lahan cetak sawah	30
Gambar 3. 19 Tampilan lahan cetak sawah	31
Gambar 3. 20 Tampilan memasukkan setiap band	31
Gambar 3. 21 Membuka <i>Tools Composite Bands</i>	32
Gambar 3. 22 Proses <i>Composite Bands</i>	32
Gambar 3. 23 Tampilan <i>Composite Bands</i>	33
Gambar 3. 24 Tampilan awal <i>input band</i>	33
Gambar 3. 25 Tampilan awal <i>raster calculator</i>	34
Gambar 3. 26 Tampilan proses <i>raster calculator</i>	34
Gambar 3. 27 Tampilan setelah kalkulasi rumus LSWI	35
Gambar 3. 28 Tampilan proses menyesuaikan warna pada LSWI	35

Gambar 3. 29 Tampilan LSWI tahun 2023	36
Gambar 3. 30 Tampilan LSWI tahun 2021	36
Gambar 3. 31 Tampilan LSWI tahun 2023	36
Gambar 3. 32 Tampilan proses <i>raster to point</i>	37
Gambar 3. 33 Tampilan proses <i>raster to point</i>	37
Gambar 3. 34 Tampilan <i>raster to point</i>	38
Gambar 3. 35 Tampilan <i>grid_code</i> setiap <i>point</i> nilai LSWI.....	38
Gambar 3. 36 Tampilan proses <i>clip</i> cetak sawah menjadi <i>point</i>	39
Gambar 3. 37 Tampilan proses <i>symbolology</i> pada cetak sawah	39
Gambar 3. 38 Berikut tampilan nilai LSWI pada setiap <i>point</i> pada cetak sawah .	40
Gambar 3. 39 Tampilan <i>Add Data</i>	40
Gambar 3. 40 Tampilan <i>Arctoolbox</i> Proses <i>Reclassify</i>	40
Gambar 3. 41 Tampilan Proses <i>Reclassify</i> Pada <i>Arctoolbox</i>	41
Gambar 3. 42 Tampilan Setelah Dilakukan <i>Reclassify</i>	41
Gambar 3. 43 Proses pembuatan <i>layout</i> pada arcGIS10.8.....	42
Gambar 3. 44 Tahap melakukan pembuatan legenda peta.....	42
Gambar 3. 45 Tahap telah dilakukan <i>layout</i> peta.....	43
Gambar 4. 1 Hasil <i>Composite Band</i>	44
Gambar 4. 2 Hasil <i>Land Surface Water Index</i> (LSWI) tahun 2021	45
Gambar 4. 3 Diagram Prosentase LSWI Pada Kecamatan Maluku Bulan April Tahun 2021	46
Gambar 4. 4 Hasil <i>Land Surface Water Index</i> (LSWI) tahun 2020.....	47
Gambar 4. 5 Prosentase LSWI Pada Kecamatan Maluku Bulan Agustus Tahun 2020	48
Gambar 4. 6 Hasil <i>Land Surface Water Index</i> (LSWI) Bulan Mei Tahun 2023... 49	
Gambar 4. 7 Prosentase LSWI Pada Kecamatan Maluku Bulan Mei Tahun 2023 49	
Gambar 4. 8 Hasil <i>Land Surface Water Index</i> (LSWI) Pada Lahan Cetak Sawah Bulan Agustus Tahun 2020.....	50
Gambar 4. 9 Prosentase LSWI Pada Kecamatan Maluku Bulan Agustus Tahun 2020	50
Gambar 4. 10 Hasil <i>Land Surface Water Index</i> (LSWI) Pada Lahan Cetak Sawah Bulan April Tahun 2021.....	51

Gambar 4. 11 Prosentase LSWI Pada Kecamatan Maluku Bulan April Tahun 2021	52
Gambar 4. 12 Hasil <i>Land Surface Water Index</i> (LSWI) Pada Lahan Cetak Sawah Bulan Mei Tahun 2023.....	53
Gambar 4. 13 ProsentaseLSWI Pada Kecamatan Maluku Bulan Mei Tahun 2023	53
Gambar 4. 14 Sebaran Titik Sampel Validasi	54
Gambar 4. 15 Hasil Curah Hujan Keseluruhan.....	55
Gambar 4. 16 Curah Hujan Tahun 2020	57
Gambar 4. 17 Curah Hujan Tahun 2021	59
Gambar 4. 18 Curah Hujan Tahun 2023	61
Gambar 4. 19 Perkembangan LSWI Tahun 2020, 2021, dan 2023	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi rentang nilai <i>Land Surface Water Index</i>	9
Tabel 2.2 Spesifikasi Sentinel-2.....	10
Tabel 2. 3 Penentuan jumlah sampel pemetaan	13
Tabel 3.1 Perangkat Keras	18
Tabel 3. 2 Perangkat Lunak	18
Tabel 3.3 Bahan Penelitian	19
Tabel 4. 1 <i>Accuracy Assessment Table</i>	54
Tabel 4. 2 Curah Hujan Bulan Agustus Tahun 2020	56
Tabel 4. 3 Curah Hujan Bulan April Tahun 2021	58
Tabel 4. 4 Curah Hujan Bulan Mei Tahun 2023	59
Tabel 4. 5 Kesesuaian Penggunaan Lahan	62