

**PEMETAAN ESTIMASI PRODUKTIVITAS PADI KECAMATAN
KURANJI MENGGUNAKAN PEMODELAN MRL DENGAN
MEMANFAATKAN DATA CITRA SENTINEL-2A**

TUGAS AKHIR

*“Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Diploma III
Pada Universitas Negeri Padang Prodi Teknologi Penginderaan Jauh”*



Disusun Oleh :

Wulan Anggraini Nasution

18331103

PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH

JURUSAN GEOGRAFI

FAKULTAS ILMU SOSIAL

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2022

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN TUGAS AKHIR

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma Tiga
Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial
Universitas Negeri Padang
Pada Hari Selasa, Tanggal 11 Januari 2022 Pukul 09.00 WIB

**PEMETAAN ESTIMASI PRODUKTIVITAS PADI KECAMATAN
KURANJI MENGGUNAKAN PEMODELAN MRL DENGAN
MEMANFAATKAN DATA CITRA SENTINEL-2A**

Nama : Wulan Angraini Nasution
TM/NIM : 2018 / 18331103
Program Studi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma III
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

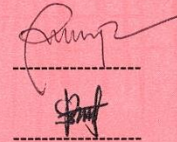
Padang, 11 Januari 2022

Tim Penguji :

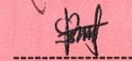
Nama

Tanda Tangan

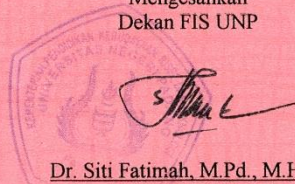
Ketua Tim Penguji : Ratna Wilis, S.Pd.,MP



Anggota Tim Penguji : Sri Kandi Putri, S.Si, M.Si



Mengesahkan
Dekan FIS UNP



Dr. Siti Fatimah, M.Pd., M.Hum
NIP. 196102 18198403 2 001

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Judul : **Pemetaan Estimasi Produktivitas Padi Kecamatan Kuranji Menggunakan Pemodelan MRL Dengan Memanfaatkan Data Citra Sentinel-2a**

Nama : Wulan Anggraini Nasution

NIM / TM : 18331103/2018

Program Studi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma III

Jurusan : Geografi

Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, 11 Januari 2022

Disetujui Oleh :
Pembimbing



Dian Adhetva Arif, S.Pd., M.Sc
NIP. 199009 20201803 1 001

Mengetahui :
Ketua Prodi Teknologi Penginderaan Jauh



Dian Adhetva Arif, S.Pd., M.Sc
NIP. 199009 20201803 1 001



UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS ILMU SOSIAL
JURUSAN GEOGRAFI
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH
Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25171 Telp. (0751) 7055671 Fax (0751) 7055671

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Wulan Anggraini Nasution
NIM / BP : 18331103/2018
Jurusan/Prodi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma Tiga
Fakultas : Ilmu Sosial

Dengan ini menyatakan, bahwa tugas akhir saya dengan judul :

“Pemetaan Estimasi Produktivitas Padi Kecamatan Kuranji Menggunakan Pemodelan MRL Dengan Memanfaatkan Data Citra Sentinel-2a” adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat dari karya orang lain maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan syarat hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di instansi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah

Diketahui Oleh,
Ketua Prodi Teknologi Penginderaan Jauh

Dian Adhetva Arif, S.Pd., M.Sc
NIP. 199009 20201803 1 001

Padang, 11 Januari 2022
Saya yang menyatakan



Wulan Anggraini Nasution
NIM/BP : 18331103 / 2018

**PEMETAAN ESTIMASI PRODUKTIVITAS PADI KECAMATAN
KURANJI MENGGUNAKAN PEMODELAN MRL DENGAN
MEMANFAATKAN DATA CITRA SENTINEL-2A**

Oleh:

Wulan Anggraini Nasution

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melihat dugaan hasil produktivitas padi Kecamatan Kuranji Kota Padang Provinsi Sumatera Barat dengan menggunakan citra Sentinel-2a melalui pengolahan Sistem Informasi Geografis dan Penginderaan Jauh. Citra Satelit dimaksudkan untuk emndapatkan informasi dugaan hasil produktivias padi dengan biaya yang terjangkau serta mengaplikasikan algoritma yang digunakan.

Penelitian ini menggunakan data citra satelit Sentinel-2a. Algoritma yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Pemodelan MRL (*Multiple regression linear (MRL)*) yang diterapkan pada citra satelit digital Sentinel-2a, maka akan melewati beberapa proses analisis, dimulai dari pemisahan objek sawah dengan objek bukan sawah, setelah itu dilakukan proses estimasi untuk hasil padi menggunakan algoritma.

Hasil penelitian ini didapatkan estimasi produktivitas padi menggunakan citra satelit Sentinel-2a tahun 2021 didapatkan masing-masing tingkat kelas. Pada estimasi produktivias panen pertama kelas rendah yaitu 4,87 ton/ha, sedang 21,68 ton/ha, dan tinggi 31,20. Kemudian pada estimasi produktivitas panen kedua kelas rendah 7,5 ton/ha, sedang 25,3 ton/ha, dan tinggi 34,2 ton/ha.

Berdasarkan dari hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis terlihat bahwa uji akurasi dari metode yang digunakan dalam penelitian ini telah benar. Penulis telah menjalankan dan mengikuti semua langkah serta tahapan yang ada dalam pemodelan *multiple regression linear* terjadinya signifikansi yang begitu menonjol dari hasil BPS dan uji metode penulis terlihat dari adanya perbedaan luas lahan poersawahan, tahun penelitian serta penggunaan citra.

Kata Kunci: produktivitas padi, Sentinel-2a, pemodelan MRL

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberi Rahmat dan Hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul "*Pemetaan Estimasi Produktivitas Padi Kecamatan Kuranji Menggunakan pemodelan MRL Dengan Memanfaatkan Citra Sentinel-2a*". Tugas akhir ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Diploma Teknologi Penginderaan Jauh Diploma tiga (DIII) pada jurusan Geografi, Prodi Teknologi Penginderaan Jauh, Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang.

Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Bapak Dian Adhetya Arif., S.Pd, M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk mengerahkan saya dalam menyusun tugas akhir ini.
2. Ibu Ratna Wilis selaku dosen penguji I yang telah memberikan arahan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan benar.
3. Ibu Sri Kandi Putri selaku dosen penguji II yang juga telah memberikan arahan dan masukannya kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini,
4. Staff Administrasi Program Studi Diploma Penginderaan Jauh yang telah membantu melancarkan proses penyusunan tugas akhir ini.

5. Bapak/Ibu dosen Program Studi Diploma Pengindern Jauh yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya selama masa kuliah.
6. Orang tua dan keluarga yang sudah memberikan dukungan berupa dukungan materil ataupun dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Kepada teman-teman Teknologi Penginderaan Jauh Universitas Negeri Padang dan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Demikianlah Tugas Akhir ini penulis buat sehingga dapat memberikan manfaat dan mampu memberikan manfaat pada bidang Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis yang dapat dijadikan sebagai referensi untuk peneliti-peneliti lanjutan yang akan datang.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Padang, 11 Januari 2022

Wulan Anggraini Nasution

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
1. Secara Teoritis	4
2. Secara Praktis	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
A. Kajian Teori	5
1. Penginderaan Jauh.....	5
2. Citra Sentinel-2a.....	6
3. Tanaman Padi	8
4. Estimasi Produktivitas Padi.....	9
5. <i>Multiple regression linear</i> (MRL).....	10
6. Sistem Informasi Geografis	11
B. Penelitian Relevan	12
C. Kerangka Konseptual	17
BAB III METODE PENELITIAN	19
A. Bentuk Penelitian	19
B. Alat dan Bahan	19
1. Alat	19
2. Bahan	19
3. Jenis dan Sumber Data	21
C. Teknik Pengumpulan Data	21

1. Studi Pustaka	21
2. Observasi	21
3. Wawancara	22
D. Teknik Analisa Data	22
1. Pengumpulan Data	22
2. Pre Processing	23
3. Processing	24
4. Post Processing	25
E. Diagram Alir	26
BAB IV DESKRIPSI WILAYAH	27
A. Kondisi Fisik	27
1. Luas Wilayah	27
2. Batas Wilayah	27
3. Topografi	28
4. Geologi dan Geomorfologi	29
5. Jenis Tanah	30
6. Iklim	33
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	36
A. Hasil Penelitian	36
B. Pembahasan	52
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	55
A. Kesimpulan	55
B. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Konseptual.....	18
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian	20
Gambar3.2 Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 4.1 Peta Topografi Kecamatan Kuranji	29
Gambar 4.2 Peta Geologi Kecamatan Kuranji	31
Gambar 4.3 Peta Geomorfologi Kecamatan Kuranji.....	32
Gambar 4.4 Peta Jenis Tanah Kecamatan Kuranji.....	34
Gambar 5.1 Peta Transformasi NDVI Panen I.....	38
Gambar 5.2 Peta Transformasi SAVI Panen I.....	39
Gambar 5.3 Peta Transformasi LAI Panen I.....	40
Gambar 5.4 Peta Transformasi NDVI Panen I.....	43
Gambar 5.5 Peta Transformasi SAVI Panen II	44
Gambar 5.6. Peta Transformasi LAI Panen II.....	45
Gambar 5.7 Peta Estimasi Produktivitas Padi Kecamatan Kuranji Panen I	47
Gambar 5.8 Peta Estimasi Produktivitas Padi Kecamatan Kuranji Panen II	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Satelit Sentinel-2a	7
Tabel 2.2 Penelitian Sebelumnya Tentang Estimasi Produksi Padi	12
Tabel 3.1 Jenis dan Sumber Data	21
Tabel 5.1. Tinbngkat Estimasi Produktivitas Padi Panen I	37
Tabel 5.2. Tingkat Produktivitas Padi Panen I	37
Tabel 5.3 Tingkat Estimasi Produktivitas Padi Perkelurahan dalam Kecamatan Kuranji Panen I	41
Tabel 5.4 Tinbngkat Estimasi Produktivitas Padi Panen II	42
Tabel 5.5 Tingkat Produktivitas Padi Panen II	42
Tabel 5.6 Tingkat Estimasi Produktivitas Padi Perkelurahan dalam Kecamatan Kuranji Panen II	46
Tabel 5.7 Tingkat Produktivitas Padi Panen I	48
Tabel 5.8 Tingkat Estimasi Produktivitas Padi Perkelurahan dalam Kecamatan Kuranji Panen I	48
Tabel 5.9 Tingkat Estimasi Produktivitas Padi Panen II	51
Tabel 5.10 Tingkat Estimasi Produktivitas Padi Perkelurahan dalam Kecamatan Kuranji Panen II	51

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Padi merupakan salah satu tanaman pangan terkemuka di dunia selain gandum dan jagung. Padi dikonsumsi oleh lebih dari separuh populasi manusia di dunia. Hal tersebut dapat dilihat dari jumlah panen padi secara global. Menurut Kuenzer & Knauer, 2013 “Pentingnya padi bagi kehidupan manusia dilihat dari jumlah panen padi dalam skala global, hingga mencapai 720 juta ton padi, dimana 90% di produksi dari daerah Asia”. Di negara Indonesia Secara keseluruhan penduduknya mengkonsumsi nasi sebagai makanan pokok, selain sagu bagi penduduk Indonesia bagian Timur. Dengan pertumbuhan penduduk Indonesia yang semakin bertambah menyebabkan terus meningkatnya kebutuhan padi bagi konsumen. Estimasi produksi padi sangat berguna untuk mengoptimalkan dalam perencanaan penanaman produksi padi yang maksimal.

Kota Padang adalah salah satu kota di Provinsi Sumatera Barat yang merupakan penghasil padi cukup tinggi. Menurut Firlan, 2021 “Kota Padang memiliki luas lahan sawah kurang lebih sebesar 5520,59 hektar”. Data statistik produksi padi di Kota Padang menunjukkan bahwa produksi padi di Kota Padang pada tahun 2020 mencapai 80.092 ton dengan produktivitas panen mencapai 5.56 ton/hektar, khususnya pada kecamatan Kuranji produktivitas panen mencapai 5.55 ton/hektar. Kecamatan Kuranji yang terdiri dari 9 kelurahan dan memiliki 3728 hektar untuk areal sawah yang panen. Hal tersebut menempatkan kecamatan Kuranji sebagai kecamatan yang terbesar ke dua setelah kecamatan Koto Tangah untuk areal sawah yang panen. Jumlah tersebut diupayakan dapat memenuhi

kebutuhan pangan di Kota Padang. Menurut Ali & Salman, 2015 “Jika terjadi kesalahan dalam memperkirakan produksi padi, dapat menyebabkan pengaruh terhadap ketersediaan beras dan fluktuasi harga beras”. Untuk mengetahui ketersediaan beras perlu dilakukannya estimasi produktivitas secara teratur dengan tingkat ketelitian yang tinggi. Menurut Surya & Sigit, 2013 “Hasil yang didapatkan dari estimasi tersebut dapat dilakukan dengan berbagai metode baik melakukan survey ke lapangan secara langsung maupun secara tidak langsung. Salah satu teknis perhitungan produktivitas padi yang sangat modern adalah dengan menggunakan metode dari produk penginderaan jauh”.

Menurut Battude dkk, 2016 “Penginderaan jauh dapat mendukung pemodelan tanaman untuk memantau status vegetasi pada skala regional. Penginderaan jauh dapat memberikan informasi yang berkesinambungan secara temporal dan spasial mengenai variabel biofisik tanaman dan perkiraan hasil tanaman”. Kegunaan penginderaan jauh dalam estimasi produktivitas tanaman padi untuk memprediksi hasil panen padi di kecamatan Kuranji digunakan algoritma NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), SAVI (*Soil Adjusted Vegetation Index*), dan LAI (*Leaf Area Index*). Berdasarkan model hasil algoritma erat kaitannya dengan produksi padi menggunakan *multiple regression linear (MRL)* atau regresi linear berganda.

Penelitian yang pernah dilakukan oleh Nurwatik tahun 2015 menggunakan regresi linear berganda dengan citra Landsat 8. Penggunaan citra Landsat 8 pada penelitian tersebut memiliki resolusi spasial 30 meter dan resolusi temporalnya selama 16 hari yang dapat di unduh secara gratis. Sedangkan pada penelitian yang

pernah dilakukan oleh Dita Ariani tahun 2020 menggunakan metode regresi linear berganda menggunakan citra Sentinel-2a. Penggunaan citra Sentinel-2a lebih unggul resolusi spasialnya dibandingkan dengan pada citra Landsat 8, karena citra Sentinel-2a memiliki resolusi spasial 10 meter dan resolusi temporal 10 hari.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis akan melakukan penelitian tentang produktivitas padi dengan judul “**Pemetaan Estimasi Produktivitas Padi Kecamatan Kuranji Menggunakan Pemodelan MRL Dengan Memanfaatkan Citra Sentinel-2a**”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis merumuskan masalah yang akan diteliti sebagai berikut:

1. Bagaimana pemetaan estimasi produktivitas padi di kecamatan Kuranji menggunakan pemodelan MRL dengan memanfaatkan citra Sentinel-2a?
2. Bagaimana nilai estimasi produktivitas padi di kecamatan Kuranji menggunakan metode MRL?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan, maka penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data dan informasi tentang:

1. Untuk pemetaan estimasi produktivitas padi menggunakan pemodelan MRL dengan memanfaatkan citra Sentinel-2a.
2. Untuk mengetahui nilai estimasi produktivitas padi di kecamatan Kuranji menggunakan pemodelan MRL.

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan dan rumusan masalah, maka penelitian ini memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Secara Teoritis

Peneliti, untuk menambah kajian literatur mengenai estimasi produktivitas padi.

2. Secara Praktis

a. Mahasiswa

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan referensi untuk penelitian yang lebih lanjut dan menambah wawasan mahasiswa mengenai estimasi produktivitas padi.

b. Masyarakat

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber informasi masyarakat mengenai dugaan hasil produksi padi sebagai acuan untuk memperoleh hasil padi yang lebih maksimal.

c. Pemerintah

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan evaluasi dan masukan untuk pemerintah terhadap estimasi produksi padi kecamatan Kuranji, Kota Padang.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Dengan dilakukan penelitian pemodelan *multiple regression linear (MRL)* di kecamatan Kuranji menggunakan citra Sentinel-2a untuk membuat peta estimasi produktivitas padi, maka diperoleh hasil penelitian pemetaan estimasi produktivitas padi dengan pemodelan *multiple regression linear (MRL)* sebagai berikut:

Penelitian yang terkait dengan pemanfaatan citra satelit penginderaan jauh untuk estimasi produktivitas padi dilakukan dengan masa dua kali tanam dan dua kali panen dalam satu tahun. Pada penelitian ini dilakukan di kecamatan Kuranji, Kota Padang, Sumatera Barat menggunakan citra Sentinel-2a bulan bulan januari hingga april dan bulan juni hingga September tahun 2021.

Untuk tahapan estimasi produktivitas padi dilakukan dengan tahapan awal melakukan koreksi radiometrik, kemudian melakukan pemisahan objek sawah dengan objek selain sawah menggunakan citra temporal yaitu citra sebelum panen dan setelah panen, selanjutnya melakukan perhitungan menggunakan indeks vegetasi NDVI, indeks vegetasi SAVI dan indeks vegetasi LAI. Hasil yang didapatkan dari citra Sentinel-2a menjadi produktivitas dari masing-masing indeks vegetasi akan diperoleh nilai maximum dan minimum. Adapun hasil penerapan citra Sentinel-2a pada masing-masing transformasi indeks vegetasi dapat dilihat pada tabel 5.1

Tabel 5.1. Tinbगत Estimasi Produktivitas Padi Panen I

Indeks Vegetasi	Min (ton/ha)	Max (ton/ha)
NDVI	7,8	29,1
SAVI	27,15	31,2
LAI	4,8	27,3

Sumber: (Hasil pengolahan data, 2021)

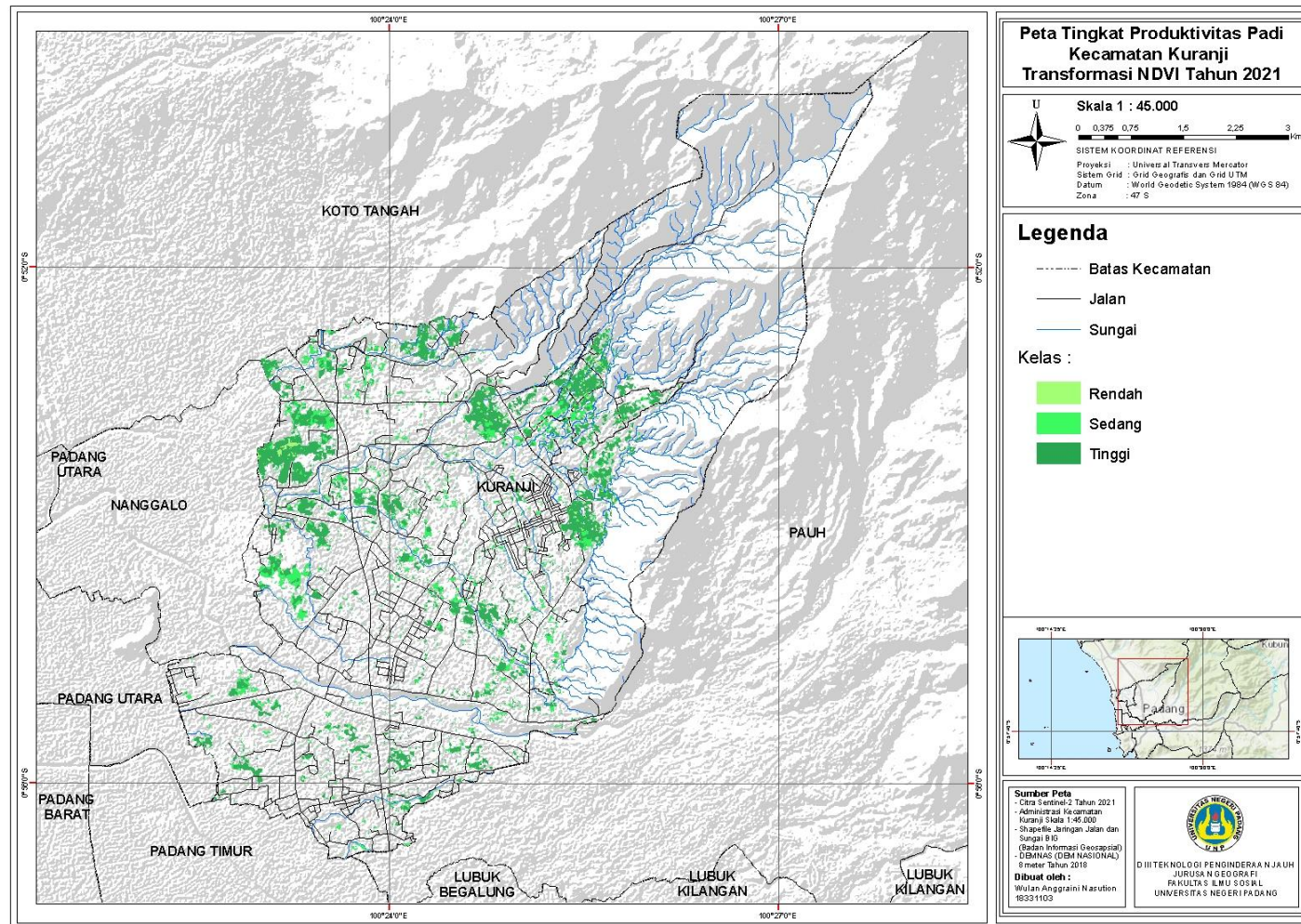
Berdasarkan tabel dapat dibuat interval kelas untuk tingkatan produktivitas yang diolah. Pada penelitian ini tingkat produktivitas padi dibuat ke dalam tiga kelas, yakni kelas rendah, sedang, dan tinggi. Interval kelas tingkat produktivitas padi dapat dilihat pada tabel 5.2

Tabel 5.2. Tingkat Produktivitas Padi Panen I

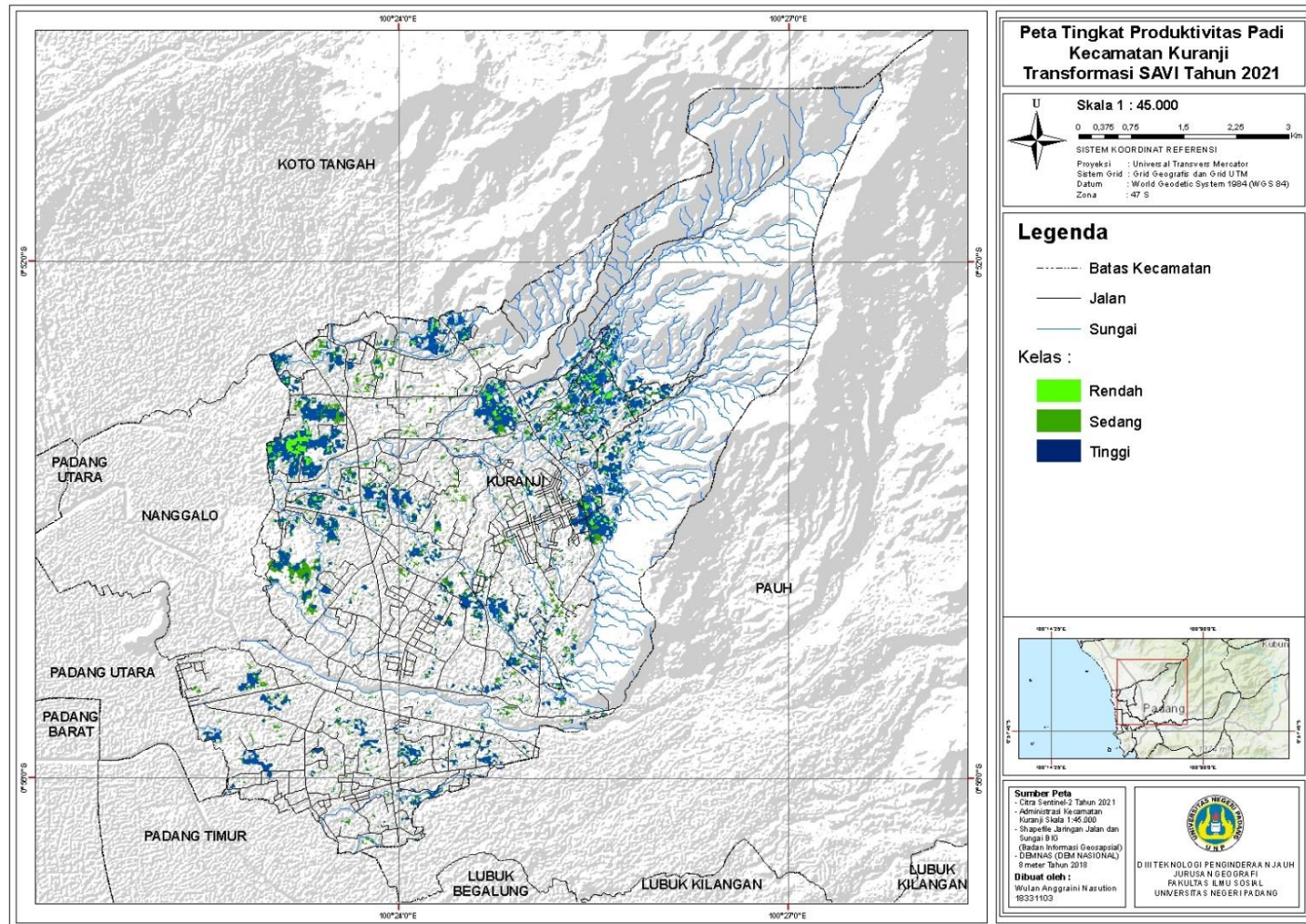
Tingkat Produktivitas Padi	Interval
Rendah	4,8 – 14,3
Sedang	14,3 – 22,7
Tinggi	22,8 – 31,2

Sumber: (Hasil pengolahan data, 2021)

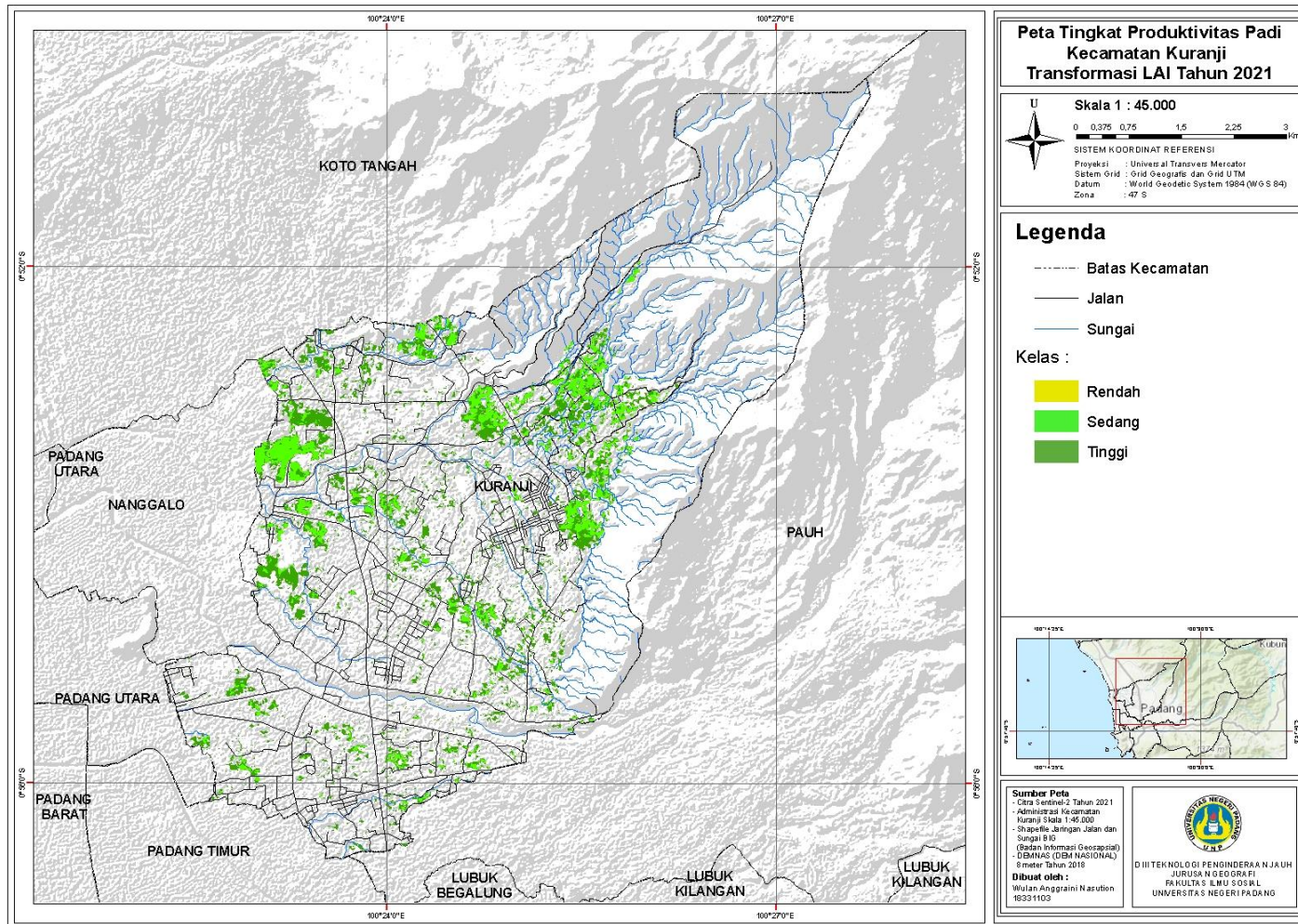
Hasil visualisasi tingkat estimasi produktivitas padi pada panen I di kecamatan Kuranji berdasarkan hasil pengolahan indeks vegetasi seperti pada gambar 5.1, gambar 5.2 dan gambar 5.3



Gambar 5.1 Peta Transformasi NDVI Panen I



Gambar 5.2 Peta Transformasi SAVI Panen I



Gambar 5.3 Peta Transformasi LAI Panen I

Tabel 5.3 Tingkat Estimasi Produktivitas Padi Perkelurahan dalam Kecamatan Kuranji Panen I

Kelurahan	NDVI		SAVI		LAI	
	Max	Min	Max	Min	Max	Min
Ampang	6,01	4,03	7,09	0,77	7,61	2,22
Anduring	6,14	0,57	6,81	0,63	6,88	2,47
Gunung Sarik	6,10	1,31	6,80	6,41	6,35	3,80
Kalumbuk	15,01	0,34	1,26	0,66	21,70	4,12
Korong						
Gadang	18,73	0,68	2,19	0,71	23,57	9,39
Kuranji	29,10	3,25	31,10	13,86	19,84	6,40
Lubuk Lintah	5,95	2,98	4,99	0,88	7,89	0,55
Pasar						
Ambacang	17,81	0,86	10,96	0,56	22,66	0,94
Sungai Sapih	7,24	2,79	7,21	1,12	27,30	4,72

Sumber: (Hasil pengolahan data, 2021)

Pada kecamatan Kuranji memiliki sembilan kelurahan yaitu kelurahan Ampang, kelurahan Anduring, kelurahan Gunung Sarik, kelurahan Kalumbuk, kelurahan Korong Gadang, kelurahan Kuranji, kelurahan Lubuk Lintah, kelurahan Pasar Ambacang, dan kelurahan Sungai Sapih. Setelah melakukan pengolahan menggunakan indeks vegetasi, selanjutnya pemotongan perkelurahan pada kecamatan Kuranji. Didapatkan hasil indeks NDVI tertinggi sebesar 29,1 ton/ha dan terendah 0,57 ton/ha. Selanjutnya indeks SAVI didapatkan hasil tertinggi 31,10 ton/ha dan terendah 0,56. Dan hasil yang didapatkan pada indeks vegetasi LAI tertinggi sebesar 19,84 ton/ha dan terendah 6,40 ton/ha.

Tabel 5.4 Tinbngkat Estimasi Produktivitas Padi Panen II

Indeks Vegetasi	Min (ton/ha)	Max (ton/ha)
NDVI	10,16	32,76
SAVI	12,40	34,41
LAI	7,51	30,66

Sumber: (Hasil pengolahan data, 2021)

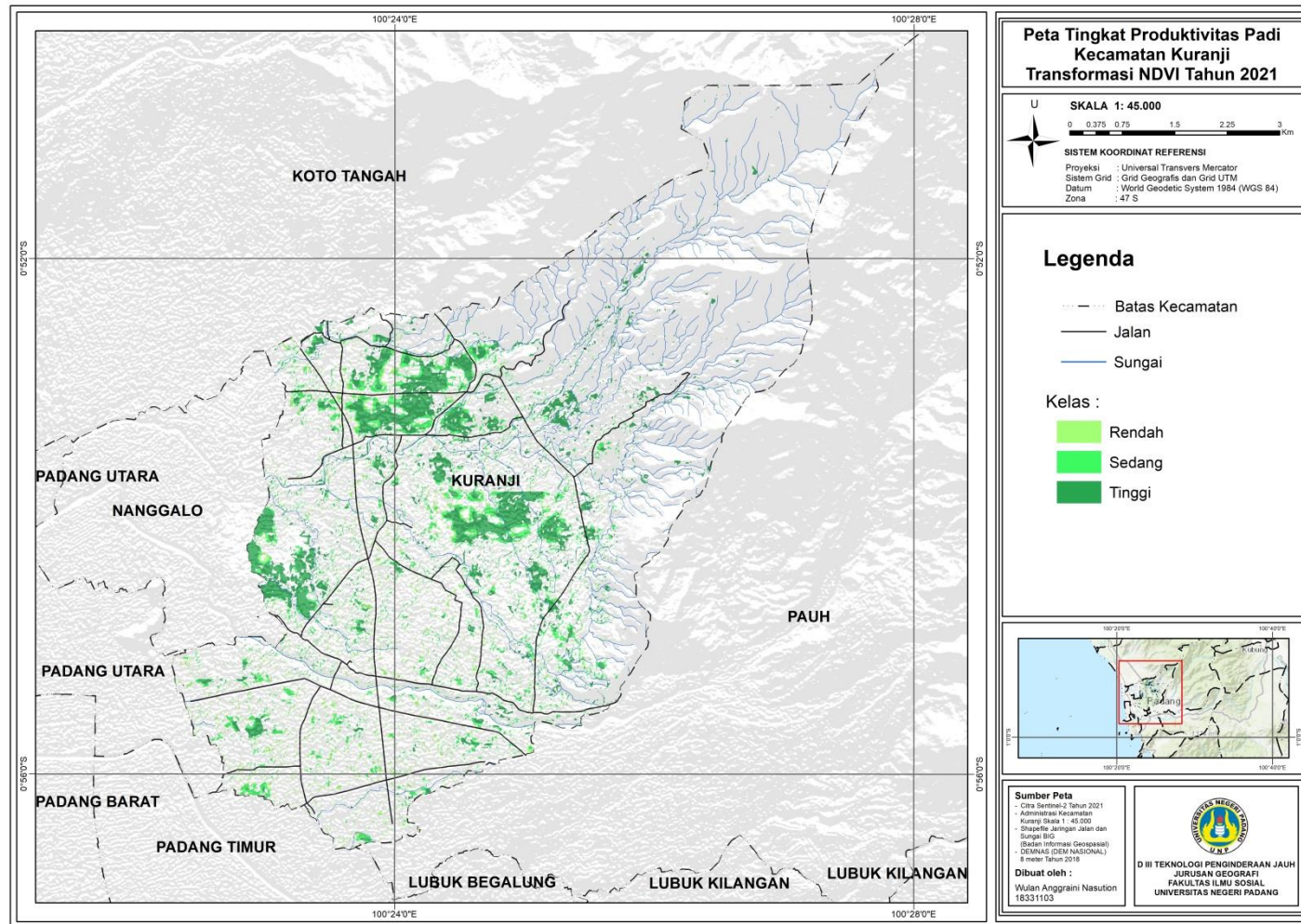
Berdasarkan tabel dapat dibuat interval kelas untuk tingkatan produktivitas yang diolah. Pada penelitian ini tingkat produktivitas padi dibuat ke dalam tiga kelas, yakni kelas rendah, sedang, dan tinggi. Interval kelas tingkat produktivitas padi dapat dilihat pada tabel 5.5

Tabel 5.5 Tingkat Produktivitas Padi Panen II

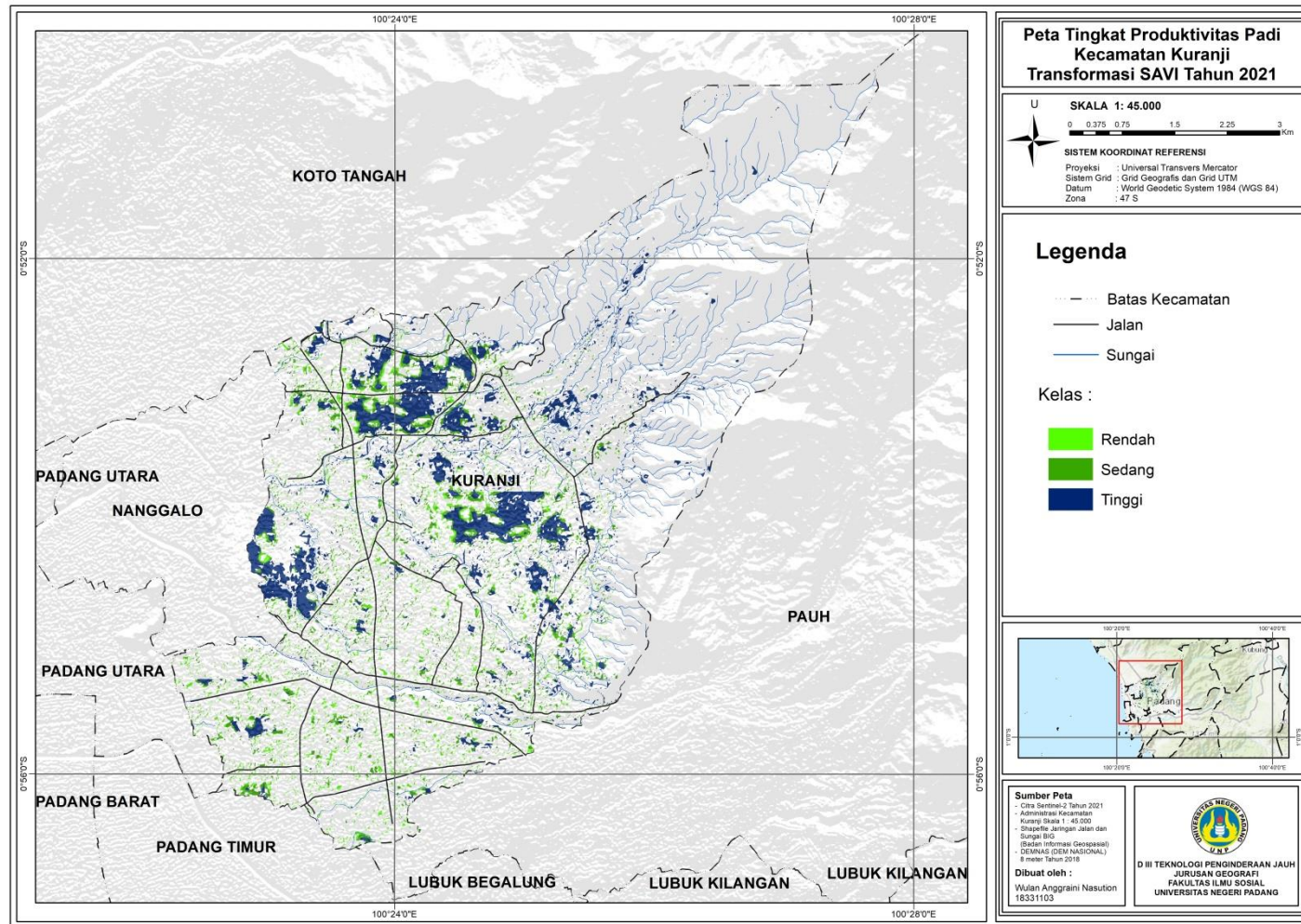
Tingkat Produktivitas Padi	Interval
Rendah	7,5 – 16,4
Sedang	16,5 – 25,3
Tinggi	25,4 – 34,2

Sumber: (Hasil pengolahan data, 2021)

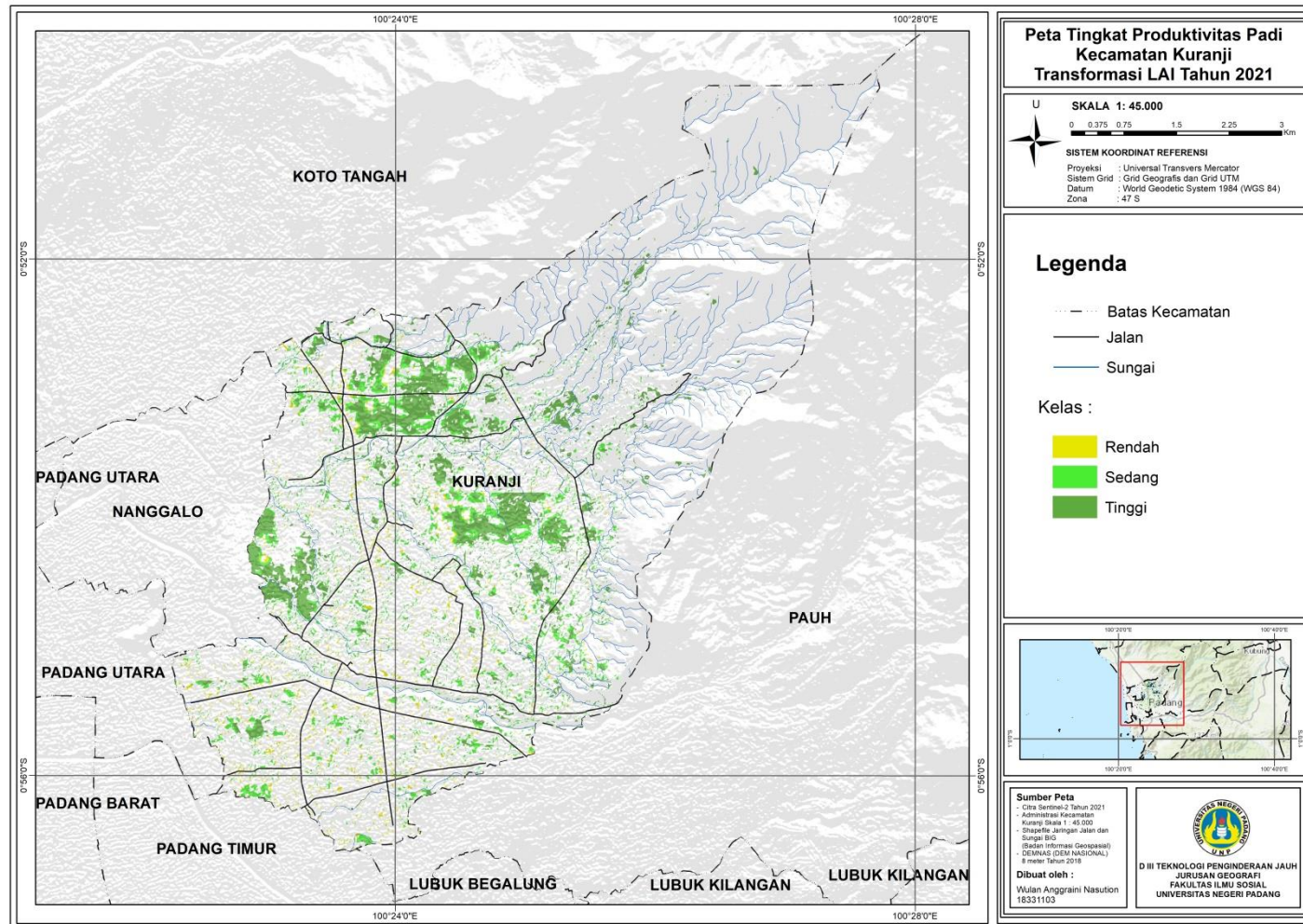
Hasil visualisasi tingkat estimasi produktivitas padi pada panen II di kecamatan Kuranji berdasarkan hasil pengolahan indeks vegetasi seperti pada gambar 5.4, gambar 5.5 dan gambar 5.6



Gambar 5.4 Peta Transformasi NDVI Panen I



Gambar 5.5 Peta Transformasi SAVI Panen II



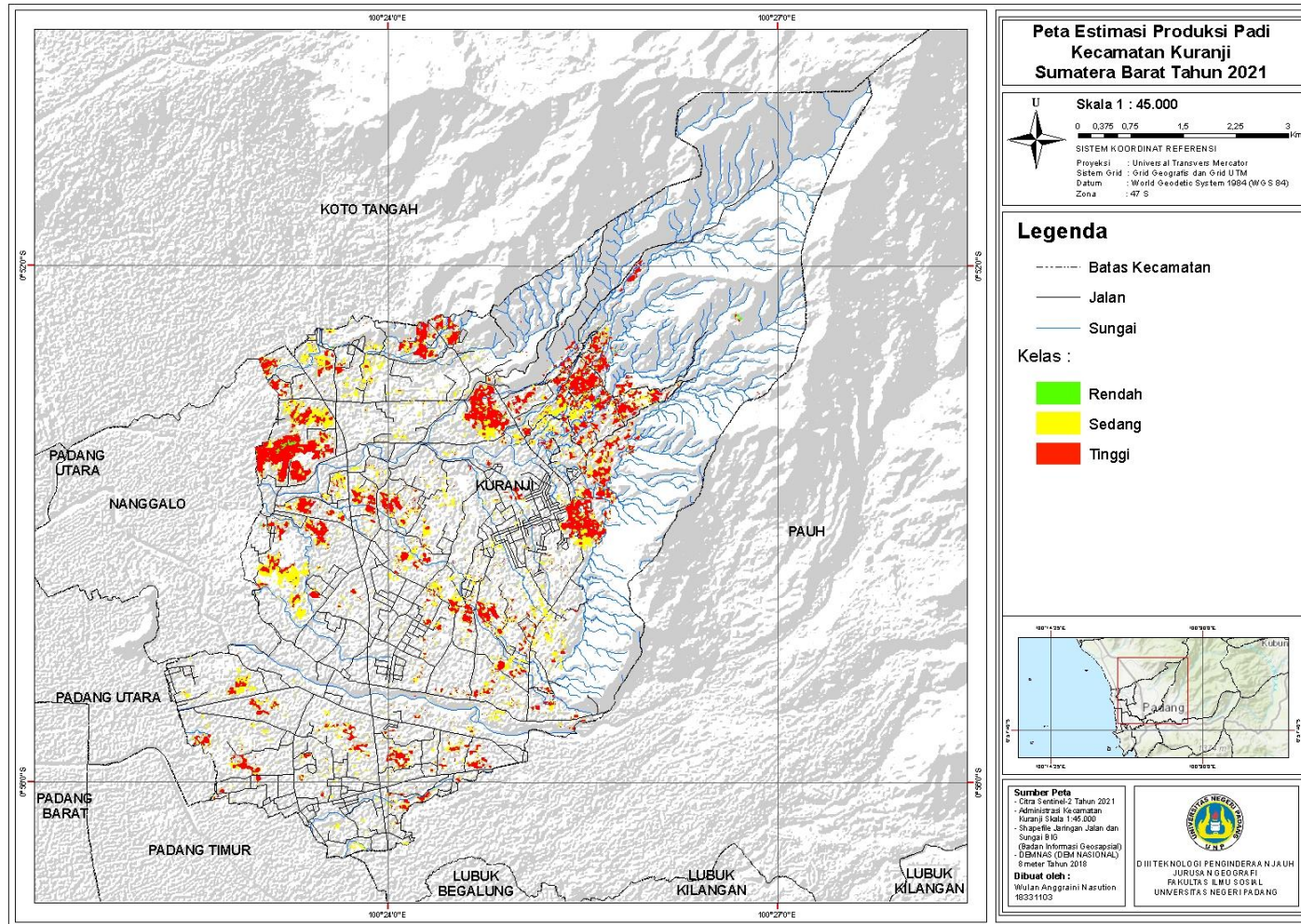
Gambar 5.6. Peta Transformasi LAI Panen II

Tabel 5.6 Tingkat Estimasi Produktivitas Padi Perkelurahan dalam Kecamatan Kuranji Panen II

Kelurahan	NDVI		SAVI		LAI	
	Max	Min	Max	Min	Max	Min
Ampang	5,75	3,41	6,41	3,80	7,23	2,97
Anduring	8,36	0,61	9,50	0,99	9,07	0,40
Gunung Sarik	18,97	11,32	24,81	11,91	21,21	10,51
Kalumbuk	23,7	14,56	24,79	7,35	17,95	4,33
Korong						
Gadang	13,2	10,55	13,78	10,53	16,58	9,50
Kuranji	34,20	10,50	26,02	10,94	29,61	19,89
Lubuk Lintah	8,60	4,79	8,87	5,15	10,60	4,32
Pasar						
Ambacang	18,38	6,07	20,75	7,08	14,61	4,72
Sungai Sapih	21,61	13,5	21,35	16,48	27,58	9,83

Sumber: (Hasil pengolahan data, 2021)

Pada kecamatan Kuranji memiliki sembilan kelurahan yaitu kelurahan Ampang, kelurahan Anduring, kelurahan Gunung Sarik, kelurahan Kalumbuk, kelurahan Korong Gadang, kelurahan Kuranji, kelurahan Lubuk Lintah, kelurahan Pasar Ambacang, dan kelurahan Sungai Sapih. Setelah melakukan pengolahan menggunakan indeks vegetasi, selanjutnya pemotongan perkelurahan pada kecamatan Kuranji. Didapatkan hasil indeks NDVI tertinggi sebesar 34,20 ton/ha dan terendah 3,41 ton/ha. Selanjutnya indeks SAVI didapatkan hasil tertinggi 26,02 ton/ha dan terendah 0,99. Dan hasil yang didapatkan pada indeks vegetasi LAI tertinggi sebesar 29,61 ton/ha dan terendah 0,40 ton/ha.



Gambar 5.7 Peta Estimasi Produktivitas Padi Kecamatan Kuranji Panen I

Tabel 5.7 Tingkat Produktivitas Padi Panen I

Tingkat Produktivitas Padi	Ton/ha
Rendah	4,87
Sedang	21,68
Tinggi	31,20

Sumber: (Hasil pengolahan data, 2021)

Tabel 5.8 Tingkat Estimasi Produktivitas Padi Perkelurahan dalam Kecamatan Kuranji Panen I

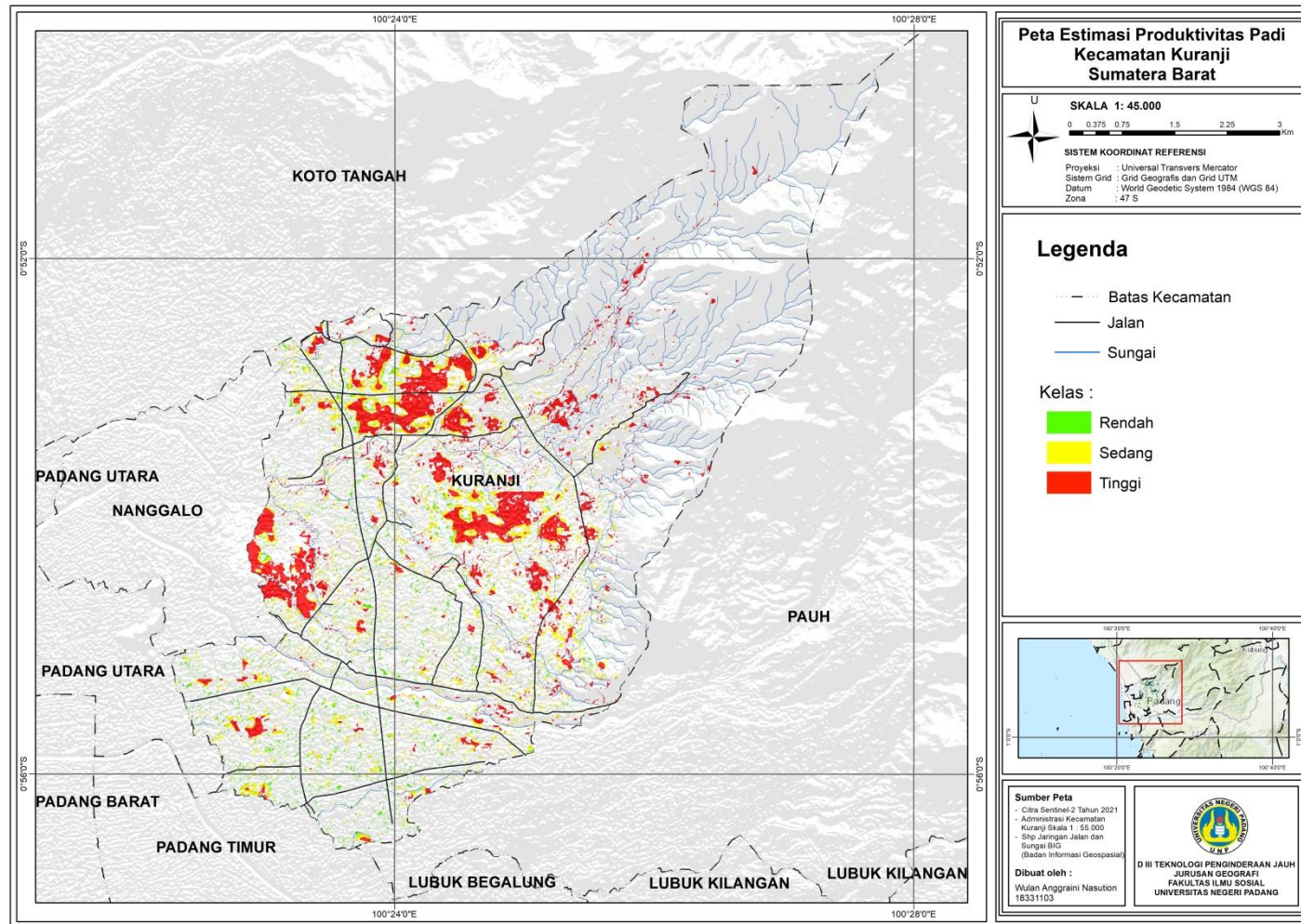
Kelurahan	MRL	
	Max	Min
Ampang	5,10	4,91
Anduring	5,02	4,87
Gunung Sarik	5,62	5,11
Kalumbuk	17,07	9,23
Korong Gadang	17,34	9,10
Kuranji	31,20	12,29
Lubuk Lintah	6,63	2,06
Pasar Ambacang	16,37	10,02
Sungai Sapih	6,37	5,24

Sumber: (Hasil pengolahan data, 2021)

Berdasarkan dari hasil visualisasi peta pada gambar 5.7 Dan tabel 5.7 didapatkan hasil tingkat estimasi produktivitas padi dengan pemodelan *multiple regression linear (MRL)* di kecamatan Kuranji untuk kelas tertinggi sebesar 31,20 ton/ha dan untuk kelas terendah sebesar 4,87 ton/ha.

Berdasarkan tabel 5.8 kecamatan Kuranji memiliki sembilan kelurahan yaitu kelurahan Ampang, kelurahan Anduring, kelurahan Gunung Sarik, kelurahan Kalumbuk, kelurahan Korong Gadang, kelurahan Kuranji, kelurahan Lubuk Lintah, kelurahan Pasar Ambacang, dan kelurahan Sungai Sapih. Setelah melakukan pengolahan menggunakan pemodelan *multiple regression linear*

(*MRL*) didapatkan hasil tertinggi pada kelurahan Kuranji sebesar 26,10 ton/ha dan terendah terdapat pada kelurahan Anduring sebesar 4,87 ton/ha.



Gambar 5.8 Peta Estimasi Produktivitas Padi Kecamatan Kuranji Panen II

Tabel 5.9 Tingkat Estimasi Produktivitas Padi Panen II

Tingkat Produktivitas	Ton/Ha
Rendah	7,5
Sedang	25,3
Tinggi	34,2

Sumber: Hasil pengolahan data Panen II

Tabel 5.10 Tingkat Estimasi Produktivitas Padi Perkelurahan dalam Kecamatan Kuranji Panen II

Kelurahan	MRL	
	Max	Min
Ampang	9,45	7,50
Anduring	8,45	7,80
Gunung Sarik	12,91	8,25
Kalumbuk	15,40	8,33
Korong Gadang	14,87	9,50
Kuranji	34,20	16,61
Lubuk Lintah	9,73	8,15
Pasar Ambacang	18,71	14,61
Sungai Sapih	23,78	9,83

Sumber: (Hasil pengolahan data, 2021)

Berdasarkan dari hasil visualisasi peta pada gambar 5.8 Dan tabel 5.9 didapatkan hasil tingkat estimasi produktivitas padi dengan pemodelan *multiple regression linear (MRL)* di kecamatan Kuranji untuk kelas tertinggi sebesar 34,2 ton/ha dan untuk kelas terendah sebesar 7,5 ton/ha.

Berdasarkan tabel 5.10 kecamatan Kuranji memiliki sembilan kelurahan yaitu kelurahan Ampang, kelurahan Anduring, kelurahan Gunung Sarik,

kelurahan Kalumbuk, kelurahan Korong Gadang, kelurahan Kuranji, kelurahan Lubuk Lintah, kelurahan Pasar Ambacang, dan kelurahan Sungai Sapih. Setelah melakukan pengolahan menggunakan pemodelan *multiple regression linear* (MRL) didapatkan hasil tertinggi pada kelurahan Kuranji sebesar 34,20 ton/ha dan terendah terdapat pada kelurahan Ampang sebesar 7,5 ton/ha.

Kecamatan Subdistrict	Luas Panen (ha) Harvested Area (ha)	Prouksi (ton) Production (ton)	Produktivitas (ton/ha) Productivity (ton/ha)
(1)	(2)	(3)	(4)
1. Bungus Teluk Kabung	1 251	6 949	5,55
2. Lubuk Kilangan	1 157	6 477	5,60
3. Lubuk Begalung	1 367	7 549	5,52
4. Padang Selatan	21	117	5,57
5. Padang Timur	132	733	5,55
6. Padang Barat	-	-	-
7. Padang Utara	5	28	5,60
8. Nanggalo	477	2 650	5,56
9. Kuranji	3 728	20 709	5,55
10. Pauh	2 338	12 988	5,56
11. Koto Tangah	3 941	21 892	5,55
Kota Padang	14 417	80 092	5,56

(Sumber : Alfianto, 2021)

Berdasarkan dari informasi data Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Padang yaitu Kota Padang Dalam Angka 2021, bahwasanya tingkat produktivitas padi di kecamatan Kuranji berjumlah 5,55 ton/ha yang datanya diambil tahun 2020. Sedangkan jika dibandingkan dengan hasil pengolahan estimasi produktivitas padi menggunakan pemodelan *multiple regression linear* (MRL), pada panen I

berjumlah 31,2 ton/ha dan pada panen ke II berjumlah 34,2 ton/ha. Dengan begitu, estimasi produktivitas padi dengan pemodelan *multiple regression linear* (MRL) hanya dapat digunakan sebagai acuan tingkat produktivitas padi dibandingkan dengan data yang bersumber dari BPS itu sendiri. Produktivitas padi tahun 2021 yang dilakukan menggunakan pemodelan *multiple regression linear* yang berupa dugaan mendapatkan informasi bahwa produktivitas padi di kecamatan Kuranji mengalami peningkatan dari tahun 2020 hasil dari BPS.

C. Pembahasan

Berdasarkan penelitian ini, peneliti telah mendapatkan tingkat produktivitas padi di Kecamatan Kuranji dengan melalui beberapa tahap proses analisis data. Pemanfaatan transformasi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) berguna untuk memisahkan antara objek sawah dengan objek lain selain sawah. Hasil penelitian ini sangat relevan dengan transformasi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) dari Nurwatik (2015) bahwa NDVI memiliki korelasi yang sangat baik dengan fase pertumbuhan padi, apabila untuk mengestimasi produktivitas padi menggunakan NDVI hasil korelasi akan berbeda sehingga perhitungan produksi padi bukan diperoleh dari hasil perkalian estimasi luas panen dan estimasi produktivitas, namun diperoleh dari persamaan regresi. Sedangkan menurut Zulfikar (2020) NDVI adalah sebuah algoritma yang mengutilisasi kanal gelombang inframerah dekat (NIR) dan gelombang terdekati (visible) warna merah (Red) yang mana pemanfaatan NIR dan Red dalam transformasi NDVI dapat memisahkan objek sawah dan bukan objek sawah. Dari

hasil tingkat produktivitas padi menggunakan transformasi NDVI pada panen pertama didapatkan tiga kelas mulai dari rendah sampai tinggi dengan kelas tertinggi sebesar 29,1 ton/ha dan kelas terendah sebesar 7,8 ton/ha. Selanjutnya pada panen kedua hasil transformasi NDVI didapatkan hasil dengan kelas tertinggi sebesar 34,41 dan kelas terendah sebesar 7,51 ton/ha.

Selanjutnya pengolahan menggunakan transformasi SAVI untuk mengetahui kerapatan daun dan klorofil sehingga dapat mengidentifikasi fase pertumbuhan padi menggunakan algoritma SAVI. Berdasarkan pernyataan Nurwatik (2015) SAVI merupakan algoritma yang menekan gangguan latar belakang tanah dan sangat cocok digunakan pada daerah dengan vegetasi jarang. Sehingga sangat cocok diterapkan pada daerah sawah di Kecamatan Kuranji untuk produktivitas padi. Dari hasil tingkat estimasi produktivitas padi menggunakan transformasi SAVI didapatkan tiga kelas mulai dari rendah sampai tinggi pada panen pertama dengan kelas tertinggi sebesar 31,2 ton/ha dan kelas terendah sebesar 27,15 ton/ha. Selanjutnya pada tingkat estimasi produktivitas padi panen kedua didapatkan kelas tertinggi sebesar 34,41 ton/ha dan kelas terendah sebesar 12,40 ton/ha.

Selanjutnya untuk mengetahui hasil dari algoritma LAI diperlukan parameter penting dalam pengelolaan tanaman padi. sehingga indeks ini sangat cocok untuk menghitung radiasi matahari yang diserap daun untuk fotosintesis yang selanjutnya untuk menentukan produktivitas padi di Kecamatan Kuranji. Berdasarkan pernyataan Gogmaria (2021) transformasi LAI dimaksudkan untuk mengurangi pengaruh dinamika faktor-faktor pengendali dari perkembangan

tanaman padi, antara lain faktor-faktor ketersediaan unsur hara dan air, kondisi cuaca seperti suhu dan radiasi surya, hama dan penyakit. Dari hasil tingkat produktivitas padi menggunakan transformasi LAI didapatkan tiga kelas mulai dari rendah sampai tinggi dengan kelas tertinggi seluas 306,636 ton/ha dan kelas terendah 75,146 ton/ha.

Selanjutnya hasil pemodelan multiple regression linear atau regresi linear berganda dengan menggunakan citra Sentinel-2a multitemporal. Pada pemodelan multiple regression linear ini dengan aplikasi SNAP dengan menggunakan citra hasil masking, kemudian mengimpelentasikan algoritma dari indeks vegetasi yaitu, algoritma NDVI, algoritma SAVI, dan algoritma LAI. Dari ketiga algoritma tersebut dilakukan kombinasi antara algoritma NDVI dan LAI, sehingga didapatkan tiga kelas interval terendah hingga tertinggi untuk pemodelan multiple regression linear atau regresi linear berganda pada panen pertama dan panen kedua di kecamatan Kuranji. Pada panen pertama tingkat estimasi produktivitas padi kelas tertinggi sebesar 31,20 ton/ha, kelas sedang sebesar 21,68 ton/ha, dan terendah sebesar 4,87 ton/ha. Selanjutnya hasil tingkat estimasi produktivitas padi panen kedua didapatkan hasil kelas tertinggi sebesar 34,2 ton/ha, kelas sedang sebesar 25,3 ton/ha, dan kelas terendah 7,5 ton/ha.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Dari hasil visualisasi estimasi produktivitas padi di kecamatan Kuranji, Kota Padang, Sumatera Barat dengan memanfaatkan citra Sentinel-2a tahun 2021, didapatkan hasil dua kali panen padi. Dengan menggunakan transformasi indeks vegetasi dan mengimplementasikan pemodelan multiple regression linear menjadi salah satu metode yang cukup baik untuk estimasi produktivitas padi.
2. Berdasarkan hasil pengolahan data, menunjukkan estimasi produktivitas padi di kecamatan Kuranji tahun 2021, dengan hasil panen padi pertama didapatkan kelas tertingginya sebesar 31,20 ton/ha dan yang terendah sebesar 4,87 ton/ha. Sedangkan pada hasil panen kedua didapatkan kelas tertingginya sebesar 34,2 ton/ha dan terendah 7,5 ton/ha. Berdasarkan dari informasi data Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Padang yaitu Kota Padang Dalam Angka 2021, bahwasanya tingkat produktivitas padi di kecamatan Kuranji berjumlah 5,55 ton/ha. Dapat disimpulkan, estimasi produktivitas padi dengan pemodelan *multiple regression linear* (MRL) hanya dapat digunakan sebagai acuan tingkat produktivitas padi dibandingkan dengan data yang bersumber dari BPS itu sendiri.

B. Saran

1. Perlu menggunakan citra resolusi tinggi dalam mengidentifikasi estimasi produktivitas padi agar lebih detail.

2. Perlu melakukan transformasi indeks vegetasi lainnya dalam mengidentifikasi estimasi produktivitas padi berikutnya.
3. Perlu menggunakan laptop dengan spesifikasi yang lebih tinggi agar dalam proses pengolahan tidak terjadi error.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, S. M. dan S. S. Salman. 2015. Estimating the Yield of Rice Farms in Southern Iraq using Landsat Image. *International Journal of Scientific & Engineering Research*. 8(6):1607--- 1614.
- Arronoff, S. 1989. *Geographic Information System: A Management Perspective*. Ottawa: WDL Publications.
- Battude, M., et al., 2016. *Estimating maize biomass and yield over large areas using high spatial and temporal resolution Sentinel-2a like remote sensing data*. *Remote Sens. Environ.* 184, 668–681.
- BPS. 2021. Kota Padang Dalam Angka 2021. BPS Kota Padang
- BPS. 2021. Kecamatan Kuranji Dalam Angka 2021. BPS Kota Padang
- Burrough.P. 1986. *Principle of Geographical Information System for Land Resources Assesment*. Oxford: Claredon Press.
- Fajar, Surya Hidayat & Heru, Sigit Murti. 2013. *Aplikasi Penginderaan Jauh dan SIG Untuk Estimasi Produksi Padi Berdasarkan Pola Tanam di Kabupaten Bantul*. Yogyakarta: Fakultas Geografi Universitas Gajah Mada.
- Hasyim, H. (2006). *Padi*. Medan: FP-USU Press.
- IRRI. 2015. *Growth Stages of the Rice Plant*.
http://www.knowledgebank.irri.org/ericeproduction/0.2.Growth_stages_of_the_rice_plant.htm
- Kartasapoetra, A.G (1998). *Teknologi Benih: Pengolahan Benih dan Tuntunan Praktikum*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Kuenzer, C., & Knauer, K. (2013). *Remote Sensing of Rice Crop Areas*. *International Journal of Remote Sensing*, 2101-2139.
- Neter, J. (1997). *Model Linear Terapan* (B. Sumantri, Penerjemah). Bandung.
- Nurwatik. (2015). *Analisa Estimasi Produksi Padi Berdasarkan Luas Panen Dengan Data Citra Satelit Landsat 8 Menggunakan Metode Regresi Linier*.
- Nuarsa I W., Fumihiko Nishio, and Chiharu Hongo. 2012. Rice Yield Estimation Using Landsat ETM+ Data and Field Observation. *Journal of Agricultural Science*, 4(3):45-56.