

**PEMANFAATAN CITRA LANDSAT UNTUK MEMPREDIKSI
PERSEBARAN PERMUKIMAN KUMUH MENGGUNAKAN
METODE *LAND CHANGE MODELLER* (LCM)
DI KABUPATEN AGAM**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Ahli Madya DIII



Oleh :

KEMAL AL FARIDZI

NIM.18331041

TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH

FAKULTAS ILMU SOSIAL

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2022

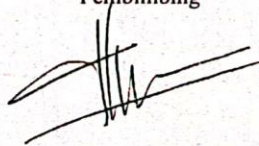
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Judul : Pemanfaatan Citra Landsat Untuk Memprediksi Persebaran
Permukiman Kumuh Dengan Menggunakan Metode *Land
Change Modeller* (LCM) Di Kabupaten Agam
Nama : Kemal Al Faridzi
NIM / TM : 18331041/2018
Program Studi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma III
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, 18 Agustus 2022

Disetujui Oleh :

Pembimbing



Risky Ramadhan, S.Pd., M.Si
NIP. 19900419 201903 1 013

Mengetahui :

Ketua Prodi Teknologi Penginderaan Jauh



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

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN TUGAS AKHIR

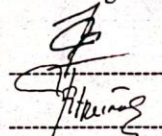
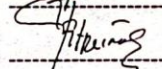
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma Tiga
Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial
Universitas Negeri Padang
Pada Hari Kamis, Tanggal 18 Agustus 2022 Pukul 08.30 WIB

**PEMANFAATAN CITRA LANDSAT UNTUK MEMPREDIKSI
PERSEBARAN PERMUKIMAN KUMUH MENGGUNAKAN
METODE *LAND CHANGE MODELLER* (LCM)
DI KABUPATEN AGAM**

Nama : Kemal Al Faridzi
TM/NIM : 2018 / 18331041
Program Studi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma III
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, 18 Agustus 2022

Tim Penguji :

	Nama	Tanda Tangan
Ketua Tim Penguji	: Yudi Antomi, M.Si	
Anggota Tim Penguji	: Fitriana Syahar, S.Si., M.Si	

Mengesahkan
Dekan FIS UNP


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

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Kemal Al Faridzi
NIM / BP : 18331041/2018
Jurusan/Prodi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma Tiga
Fakultas : Ilmu Sosial

Dengan ini menyatakan, bahwa tugas akhir saya dengan judul :

“Pemanfaatan Citra Landsat Untuk Memprediksi Persebaran Permukiman Kumuh Dengan Menggunakan Metode *Land Change Modeller (LCM)* Di Kabupaten Agam” 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, 18 Agustus 2022
Saya yang menyatakan



Kemal Al Faridzi
NIM/BP : 18331041 / 2018

**PEMANFAATAN CITRA LANDSAT UNTUK MEMPREDIKSI
PERSEBARAN PERMUKIMAN KUMUH MENGGUNAKAN
METODE *LAND CHANGE MODELLER* (LCM)
DI KABUPATEN AGAM**

Oleh :

Kemal Al Faridzi / 18331041

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui wilayah permukiman kumuh dan prediksi permukiman kumuh di tahun 2027 di Kabupaten Agam. Penelitian ini menggunakan metode interpretasi citra dan *Cellular Automata Markov Chain*. Interpretasi citra merupakan kegiatan mengkaji citra yang bertujuan untuk menganalisis objek dan menentukan arti pentingnya objek tersebut, sedangkan *Cellular Automata (CA) Markov Chain* adalah sebuah model dinamis yang digunakan untuk simulasi spasial pada waktu yang ditentukan yaitu tahun 2027. Pola permukiman kumuh di Kabupaten Agam pada tahun 2015 berbentuk cluster/mengelompok dengan nilai z-score -2,46 dan sekitar 5% berpeluang menjadi pola random/acak namun, pada tahun 2021 pola permukiman kumuh berubah menjadi random/acak dengan nilai z-score -1,44 karena terjadi pengurangan kawasan permukiman kumuh di beberapa lokasi. Prediksi perkembangan permukiman kumuh berpotensi bertambah 3 Kecamatan di Kabupaten Agam yaitu bertambah di Kecamatan Lubuk Basung di Nagari Kampung Pinang, Kecamatan IV Angkek di Nagari Biaro Gadang dan di Kecamatan Tanjung Mutiara Nagari Tiku Selatan, perkembangan permukiman kumuh ini bertambah karena faktor segi lingkungan yang kurang bersih dan kondisi bangunan, jalan, dan drainase yang kurang memadai dan tidak sesuai dengan peruntukan peraturan Menteri Perencanaan Umum dan Perumahan Rakyat no 2 tahun 2016.

Kata Kunci : Citra Landsat, Tutupan Lahan, *Cellular Automata Markov Chain*, Permukiman Kumuh.

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun tugas akhir yang berjudul **“Pemanfaatan Citra Landsat Untuk Memprediksi Persebaran Permukiman Kumuh Dengan Menggunakan Metode *Land Change Modeller* (LCM) Di Kabupaten Agam”**. Tugas akhir ini diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Teknologi Pengideraan Jauh, Jurusan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial (FIS) Universitas Negeri Padang (UNP).

Tugas akhir ini dapat penulis selesaikan dengan baik tentunya tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, baik itu bantuan secara moril maupun secara materil. Untuk itu, pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak berikut :

1. Bapak Risky Ramadhan, S.Pd., M.Si selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan serta menyumbangkan wawasan dan ilmu yang bermanfaat.
2. Bapak Yudi Antomi, M.Si selaku penguji I dan Ibu Fitriana Syahar, S.Si., M.Si selaku penguji II yang telah banyak memberi masukan, kritikan dan petunjuk demi penyempurnaan tugas akhir ini.
3. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN TUGAS AKHIR.	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	Error! Bookmark not defined.
DI KABUPATEN AGAM	iv
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	6
1.3 Batasan Masalah	6
1.4 Rumusan Masalah.....	6
1.5 Tujuan Penelitian	7
1.6 Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN TEORI.....	8
2.1 Kajian Teori.....	8
1. Tutupan Lahan	8
2. Permukiman Kumuh	12
3. Penginderaan Jauh (<i>Remote Sensing</i>).	19
4. Citra Landsat.....	21
5. Sistem Informasi Geografis (SIG)	28
6. Pengertian Prediksi	31
7. Pola Persebaran Permukiman Kumuh.....	32
8. <i>Land Change Modeler</i> (LCM).....	36
2.2 Penelitian Relevan	40
2.3 Kerangka Konseptual.....	42
BAB III METODE PENELITIAN.....	44
3.1 Jenis Penelitian.....	44
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	44
3.3 Rancangan Penelitian	46
1. Alat Penelitian.....	46
2. Jenis dan Sumber Data.....	46

3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	46
3.5 Teknik Analisis Data.....	47
1. Citra Landsat.....	47
2. Interpretasi Citra	47
3. Digitasi Peta dengan Aplikasi <i>ArcGis</i> dan Pengolahan data vektor ke raster menggunakan <i>Arcmap</i> pada <i>ArcGis</i>	48
4. Pengolahan data menggunakan model <i>Cellular Automata - Markov (CA-M)</i>	48
5. Melakukan Validasi	49
6. Uji Ketelitian Klasifikasi	49
3.6 Diagram Alir.....	53
BAB IV DESKRIPSI WILAYAH	54
4.1 Kondisi Fisik.....	54
1. Kondisi Geografis	54
2. Topografi	54
3. Geologi.....	56
4. Jenis Tanah.....	57
5. Kependudukan	58
6. Pembangunan Infrastruktur.....	59
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	60
5.1 <i>Pre Processing</i>	60
1. Koreksi Radiometrik dan Atmosferik Citra Satelit Landsat OLI 8.....	60
2. <i>Masking</i> Citra Satelit.....	62
3. Komposit Citra Satelit.....	64
5.2 Hasil penelitian	66
1. Persebaran Permukiman Kumuh di Kabupaten Agam.....	66
2. <i>Pre Processing</i> , <i>Prosesssing</i> , dan Hasil Analisis Data	73
3. Pola Permukiman Kumuh di Kabupaten Agam.....	81
4. <i>Driving Factor</i> di Kabupaten Agam	84
5. Prediksi Permukiman Kumuh di Kabupaten Agam	91
6. Tutupan Lahan dan Perubahan Penggunaan Lahan di Kabupaten Agam	95
7. Uji Akurasi Tutupan Lahan	108
8. Prediksi Permukiman Kumuh di Kabupaten Agam.	111
5.3 Pembahasan	117
BAB VI KESIPULAN DAN SARAN	121
6.1 Kesimpulan.....	121
6.2 Saran	122
LAMPIRAN	127

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kelas Penutupan lahan berdasarkan SNI 7654-1-2010.....	11
Tabel 2. 2 Kriteria-kriteria Indikator Kekumuhan	14
Tabel 2. 3 Penanganan Permukiman Kumuh Non Fisik	18
Tabel 2. 4 Karakteristik Saluran Pada Landsat TM.....	24
Tabel 2. 5 Penelitian Relevan.....	40
Tabel 5. 1 Lokasi Permukiman Kumuh di Kabupaten Agam tahun 2015	67
Tabel 5. 2 Lokasi Permukiman Kumuh di Kabupaten Agam tahun 2021	67
Tabel 5. 3 Luas Kawasan Permukiman Kumuh di Kabupaten Agam tahun 2021.....	69
Tabel 5. 4 Data/ Parameter Diriving Faktor.....	85
Tabel 5. 5 Tutupan Lahan Kabupaten Agam tahun 2015	95
Tabel 5. 6 Perubahan Tutupan Lahan di Kabupaten Agam tahun 2015-2021	96
Tabel 5. 7 Luas Tutupan Lahan di Kabupaten Agam Tahun 2027.	98
Tabel 5. 8 Perubahan Tutupan Lahan Perkecamatan di Kabupaten Agam tahun 2015- 2021.	99
Tabel 5. 9 Matrix Uji Akurasi Tutupan Lahan Tahun 2021	108
Tabel 5. 10 Prediksi Pertambahan Permukiman Kumuh di Kabupaten Agam tahun 2027	111

DAFTAR GAMBAR

Gambar 5. 1	Peta Persebaran Permukiman Kumuh di Kabupaten Agam Tahun 2015.....	71
Gambar 5. 2	Peta Persebaran Permukiman Kumuh di Kabupaten Agam Tahun 2021.....	72
Gambar 5. 3	Pola Pemukiman Kumuh di Kabupaten Agam Tahun 2015	82
Gambar 5. 4	<i>Average Nearest Neighbor Summary</i>	82
Gambar 5. 5	Pola Pemukiman Kumuh di Kabupaten Agam Tahun 2021	84
Gambar 5. 6	<i>Average Nearest Neighbor Summary</i>	84
Gambar 5. 7	Peta <i>Driving Factor</i> Jalan Kabupaten Agam Provinsi Sumatera Barat	87
Gambar 5. 8	Peta <i>Driving Factor</i> Permukiman Kabupaten Agam Provinsi Sumatera Barat.....	88
Gambar 5. 9	Peta <i>Driving Factor</i> Pusat Kegiatan Kabupaten Agam Provinsi Sumatera Barat.....	89
Gambar 5. 10	Peta <i>Driving Factor</i> Permukiman Kumuh	90
Gambar 5. 11	Peta Tutupan Lahan tahun 2015.....	104
Gambar 5. 12	Peta Tutupan Lahan tahun 2021.....	105
Gambar 5. 13	Peta Area Perubahan Tutupan Lahan tahun 2015-2021	106
Gambar 5. 14	Peta Tutupan Lahan tahun 2027.....	107
Gambar 5. 15	Peta Persebaran Sample Uji Akurasi Kabupaten Agam Sumatera Barat.	110
Gambar 5. 16	Peta Prediksi Permukiman Kumuh Tikus Selatan Tahun 2027	114
Gambar 5. 17	Peta Prediksi Permukiman Kumuh Biaro Gadang Tahun 2027	115
Gambar 5. 18	Peta Prediksi Permukiman Kumuh Kampung Pinang Tahun 2027	116

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kota merupakan pusat kegiatan manusia yang memberikan kesempatan hidup lebih baik dari pada di daerah dibandingkan di daerah pedesaan. Kesempatan ini sering dimanfaatkan banyak orang dari desa, sehingga banyak masyarakat yang melakukan urbanisasi dan seiringnya waktu menjadikan kota berkembang lebih cepat dan dinamis, bahkan melebihi kapasitas atau batas wilayah administrasinya. Artinya, jumlah masyarakat perkotaan akan semakin bertambah, kebutuhan ketersediaan lahan untuk permukiman terutama bagi masyarakat yang tidak memiliki tempat tujuan tetap setelah berpindah ke perkotaan juga semakin bertambah, sedangkan luas lahan yang tersedia di kota tersebut relatif tetap. Selain urbanisasi, peningkatan jumlah penduduk di perkotaan juga disebabkan karena adanya kelahiran dan penambahan jumlah keluarga. Hal ini juga mendorong masyarakat untuk membuat rumah milik mereka sendiri.

Salah satu tanda berkembangnya suatu kawasan yakni meningkatnya pertumbuhan penduduk yang perkembangannya terkait dengan perumahan dan permukiman. Peningkatan aktivitas pembangunan tersebut sudah pasti dibarengi oleh bertambahnya kebutuhan lahan yang mewadahi pembangunan tersebut. Aktivitas pembangunan sering kali dibatasi oleh kendala fisik yaitu kualitas lahan. Keterbatasan kemampuan lahan menunjukkan bahwa tidak semua upaya pemanfaatan lahan dapat didukung oleh lahan tersebut.

Kebutuhan yang mendesak ini, menyebabkan masyarakat menempati lahan dan membangun pemukiman secara mandiri di kawasan yang tidak diperuntukkan untuk permukiman mandiri tanpa memperhatikan aspek-aspek lingkungan dengan segala keterbatasan yang ada, seperti di pinggir sungai, pinggiran rel kereta api, sekitar pantai, tambak dan lain lain. Jika hal ini dibiarkan terus menerus tanpa ada batasan atau aturan yang tegas, dapat menimbulkan masalah di berbagai bidang, terutama dalam penataan dan kebutuhan ruang untuk berbagai bidang dan penurunan kualitas permukiman (Bintarto, 1987). Penurunan kualitas permukiman ini juga didorong dengan pertumbuhan penduduk yang memicu masalah hunian liar yang berkembang menjadi permukiman kumuh. Terutama jika kota yang menjadi tujuan masyarakat tidak siap dalam menghadapi urbanisasi, maka akan berpotensi menyebabkan semakin pesatnya pertumbuhan permukiman kumuh perkotaan dan terbatasnya pelayanan dasar perkotaan.

Kabupaten Agam yang terletak di Provinsi Sumatera Barat sudah termasuk pusat di bidang, pendidikan, dan perdagangan, menjadi target urbanisasi bagi masyarakat pedesaan yang ada di sekitarnya. Hal ini menyebabkan bermunculannya kawasan permukiman mandiri dengan ketidakteraturan bangunan, tingkat kepadatan bangunan yang tinggi, dan kualitas bangunan serta sarana dan prasarana yang tidak memenuhi syarat atau permukiman kumuh. Bahwa pemerintah mengeluarkan peraturan Bupati Agam dilakukannya kajian rencana pencegahan dan peningkatan kualitas permukiman kumuh perkotaan (RP2KPKP), masih terdapat lokasi yang

memerlukan penanganan sejalan dengan hasil survey provinsi terhadap luasan kawasan kumuh di Kabupaten Agam.

Padahal dalam Undang-undang No. 1 Tahun 2011 tentang Pembangunan Perumahan dan Kawasan Permukiman disebutkan bahwa Negara bertanggung jawab melindungi segenap bangsa Indonesia melalui penyelenggaraan perumahan dan kawasan permukiman agar masyarakat mampu bertempat tinggal serta menghuni rumah yang layak, terjangkau didalam lingkungan yang sehat, aman, harmonis dan berkelanjutan di seluruh wilayah Indonesia. Selain itu, berbagai program juga dilakukan pemerintah untuk mengatasi masalah permukiman tersebut, seperti memberikan fasilitas pembangunan prasarana dan sarana dasar permukiman melalui program Penataan Lingkungan Permukiman Berbasis Komunitas (PLPBK), penyediaan Rumah Susun Sederhana Sewa (Rusunawa), dan Kotaku (Kota Tanpa Kumuh). Namun, berbagai program pemerintah tersebut belum mampu menjadikan perkotaan bebas dari permukiman kumuh.

Banyak factor yang mempengaruhi kualitas permukiman tersebut. Priyonon dkk (2013) menjelaskan bahwa salah satu parameter mengukur kualitas permukiman adalah kepadatan permukiman. Selanjutnya Departemen Permukiman dan Prasaranan Wilayah (2002) menjadikan kepadatan penduduk sebagai salah satu variable dalam menentukan permukiman kumuh. Namun kedua faktor tersebut tidak dapat dijadikan sebagai penyebab kemerosotan kualitas lingkungan permukiman (Julimawati dkk, 2014). Oleh karena itu, dalam penelitian ini kepadatan penduduk dijadikan sebagai salah

satu faktor yang dapat mempengaruhi kualitas permukiman. Hal ini dapat dilakukan dengan prediksi penggunaan lahan dan pertumbuhan penduduk di masa akan datang, sehingga dapat diketahui Informasi tersebut dapat dihasilkan dengan menggunakan penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografi (SIG).

Peningkatan jumlah penduduk di daerah perkotaan yang berlebihan akan menyebabkan meningkatnya kebutuhan penyediaan akan prasarana dan sarana permukiman. Kondisi ini terutama terjadi karena adanya penambahan aktivitas kota dalam kegiatan sosial-ekonomi dan pergerakan arus transportasi. Tingkat kepadatan penduduk menjadi semakin tinggi, seiring berjalannya dengan tuntutan kebutuhan akan rumah tinggal. Hal yang sering terjadi adalah tingkat kebutuhan rumah tinggal yang tidak seimbang dengan tingkat kemampuan kota dalam menyediakan prasarana dan sarana permukiman yang terjangkau dan layak huni karena keterbatasan lahan kota. Akibatnya adalah suatu kawasan permukiman akan menerima beban yang melebihi kemampuan daya dukung lingkungannya (*over carrying capacity*) dan cenderung menjadi kumuh (Saraswati, 2001).

Permukiman kumuh di Indonesia merupakan permasalahan yang sangat kompleks, diantaranya adalah permasalahan yang berkaitan dengan kesesuaian peruntukan lokasi dengan rencana tata ruang, status kepemilikan tanah, tingkat kepadatan penduduk, tingkat kepadatan bangunan, kondisi fisik, sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat lokal.

Model pemukiman dan lokasi geografis berkontribusi pada pemahaman tentang fungsi ekologis lanskap. Dalam menilai kualitas lahan permukiman, ada peningkatan minat untuk memasukkan analisis visibilitas. Hipotesisnya merupakan bahwa permukiman secara tradisional terletak di tempat-tempat di mana lahan yang lebih subur dan digunakan secara intensif dapat dengan mudah dikendalikan. Hal ini dapat diuji di lanskap tradisional di mana pola pemukiman awal dan visibilitas terkait tidak terlalu terganggu (Hasyim, Fuad. 2010).

Pertumbuhan Permukiman Kumuh dengan menggunakan *Land Change Modeler* (LCM) dengan instrumen *Transitions Potential*. Instrumen ini memungkinkan kelompok transisi yang berasal dari analisis perubahan penggunaan lahan pada instrumen *Change Analysis* menjadi satu submodel dan mengeksplorasi pengaruh variabel yang dapat ditambahkan. Diawali dengan memasukan perubahan lahan permukiman kedalam satu submodel yang dilakukan pada tab *Transition Sub Models*.

Dalam penelitian ini berbasis permukiman kumuh berkelanjutan digunakan karena diyakini dapat mengetahui kualitas permukiman kumuh untuk daya dukung suatu wilayah hingga generasi yang akan datang (Tahun 2027). Hasil akhir yang berupa prediksi pertumbuhan permukiman kumuh di masa yang akan datang.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Permukiman kumuh berdampak pada terhambatnya aliran drainase yang kumuh sehingga memungkinkan terjadinya banjir.
2. Lemahnya sektor ekonomi dan tingginya tingkat pengangguran berdampak pada masyarakat menepati kawasan tidak layak huni seperti bantaran sungai, pinggiran rel kereta api, pinggiran pantai dan lain – lain.

1.3 Batasan Masalah

1. Permukiman kumuh dapat diartikan sebagai lahan permukiman yang tidak layak huni yang ditandai dengan ketidak teraturan bangunan, kualitas dan sarana prasarana yang tidak memenuhi persyaratan.
2. Prediksi permukiman kumuh merupakan suatu proses memperkirakan tentang sesuatu kawasan padat penduduk yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang. Prediksi dalam penelitian ini memprediksi permukiman kumuh pada tahun 2027.

1.4 Rumusan Masalah

1. Bagaimana persebaran permukiman kumuh pada tahun 2015 dan 2021 di Kabupaten Agam?
2. Bagaimana prediksi permukiman kumuh di Kabupaten Agam pada tahun 2027?

1.5 Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi sebaran permukiman kumuh pada tahun 2015 dan 2021 di Kabupaten Agam.
2. Mengetahui hasil prediksi permukiman kumuh di Kabupaten Agam tahun 2027.

1.6 Manfaat Penelitian

1. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi mengenai lokasi yang berpotensi pertumbuhan terjadinya perubahan kawasan permukiman kumuh apabila kondisi lingkungan tidak semua dengan aturan di masa mendatang pada tahun 2027.

2. Bagi Pemerintah Kabupaten Agam

Supaya penelitian ini dapat memberikan informasi prediksi untuk pemerintah dalam pertumbuhan permukiman kumuh yang dapat dimanfaatkan oleh pemerintah dalam suatu perencanaan atau pengelolaan permukiman kumuh di Kabupaten Agam.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Pre Processing

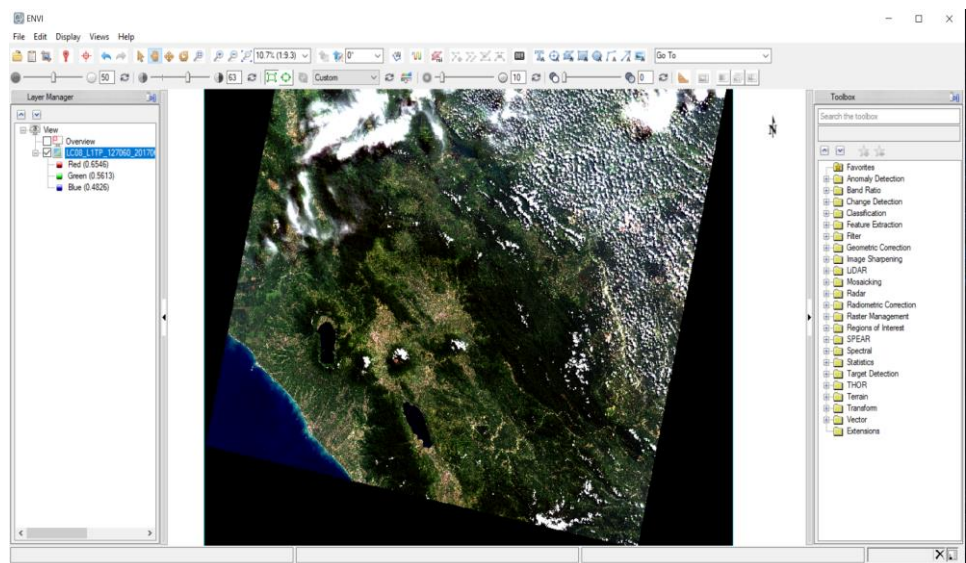
Dalam proses analisis terdapat beberapa tahapan yang harus dipersiapkan sebelum melakukan analisis data, yaitu persiapan data/parameter yang digunakan dalam penelitian ini. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah mengoreksi data citra satelit landsat OLI 8 tahun 2015 dan citra landsat OLI 8 tahun 2021, proses koreksi yang digunakan adalah radiometrik dan koreksi atmosferik. Penjelasan koreksi citra satelit sebagai berikut:

1. Koreksi Radiometrik dan Atmosferik Citra Satelit Landsat OLI 8

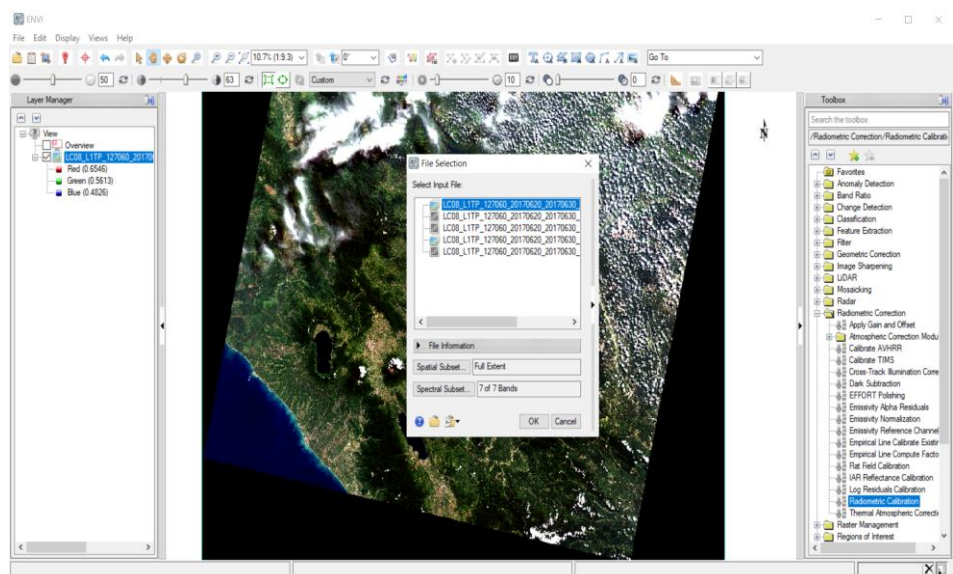
Koreksi radiometrik adalah proses memperbaiki atau memulihkan nilai *pixel* pada citra satelit yang disebabkan oleh kesalahan radiometrik serta meningkatkan tampilan visual citra satelit (Ardiansyah, 2015). Kesalahan yang diperbaiki dalam proses koreksi radiometric adalah 1. Kesalahan pada system optik karena kesalahan pada sinyal satelit, 2. Kesalahan karena gangguan atmosferik, 3. Kesalahan sudut elevasi matahari. Dalam penelitian ini proses koreksi radiometric dibantu menggunakan perangkat lunak ENVI 5.1 sebagai salah satu alat yang mampu mengoreksi data citra satelit dengan baik dan mudah digunakan oleh peneliti. Proses koreksi radiometric citra satelit ini peneliti menggunakan *tools radiometric correction* berikut ditampilkan gambar dan proses koreksi radiometric pada perangkat lunak ENVI 5.1:

Gambar a) Proses input data MTL landsat OLI8 ke dalam perangkat lunak ENVI 5.1, b) Proses Koreksi Radiometrik menggunakan *tools Radiometric Correction*, c) hasil proses *Radiometric Correction*.

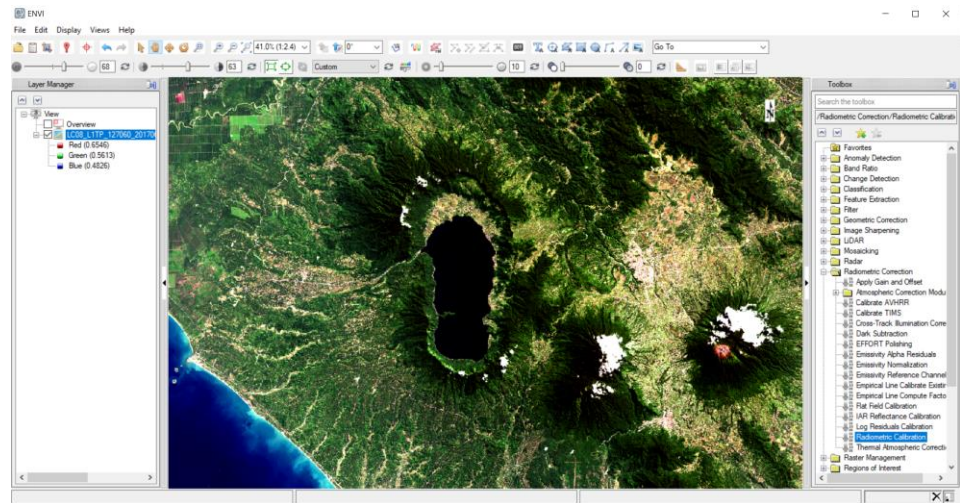
a. Proses input data MTL landsat OLI8 ke dalam perangkat lunak ENVI



b. Proses Koreksi Radiometrik menggunakan *tools Radiometric Correction*



c. Hasil proses *Radiometric Correction*



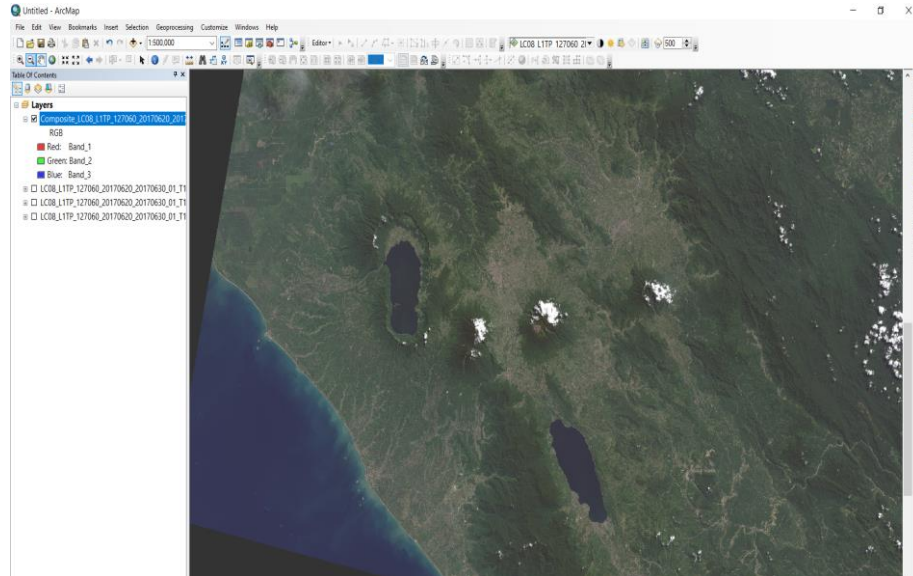
Sumber: Analisis Data Citra Satelit Menggunakan ENVI 5.1 tahun 2022.

2. *Masking Citra Satelit*

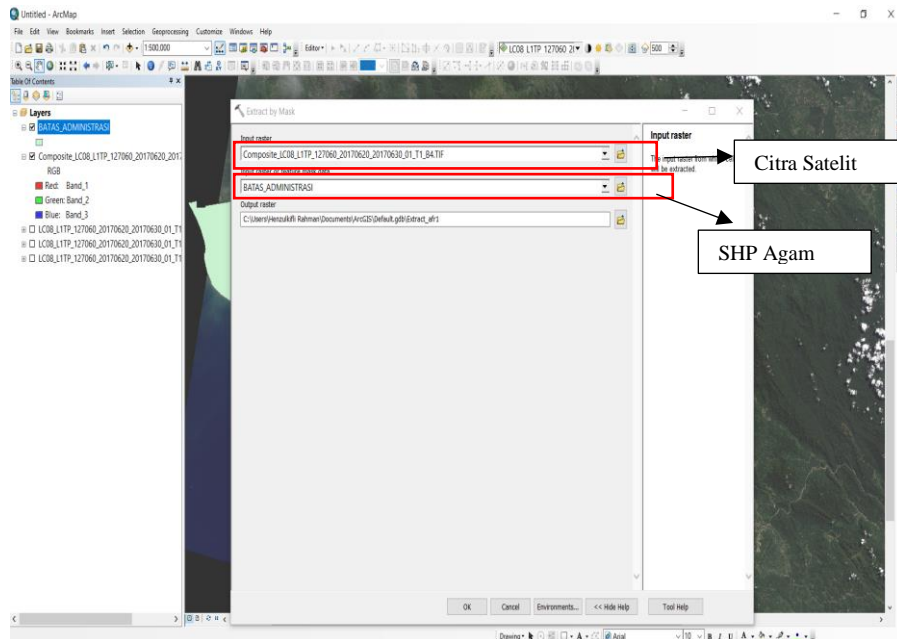
Proses selanjutnya adalah melakukan pemotongan citra satelit yang tujuannya untuk memfokuskan ke wilayah studi penelitian dan meringankan proses perangkat computer dalam mengolah data. Proses masking citra satelit menggunakan perangkat lunak ArcGis *tools extract by mask* yang ada pada menu Arctoolbox. Berikut ditampilkan gambar ilustrasi pemotongan citra satelit.

Gambar. . a) kondisi data sebelum di masking, b) proses pemotongan citra satelit, c) hasil pemotongan citra satelit menggunakan *extract by mask*

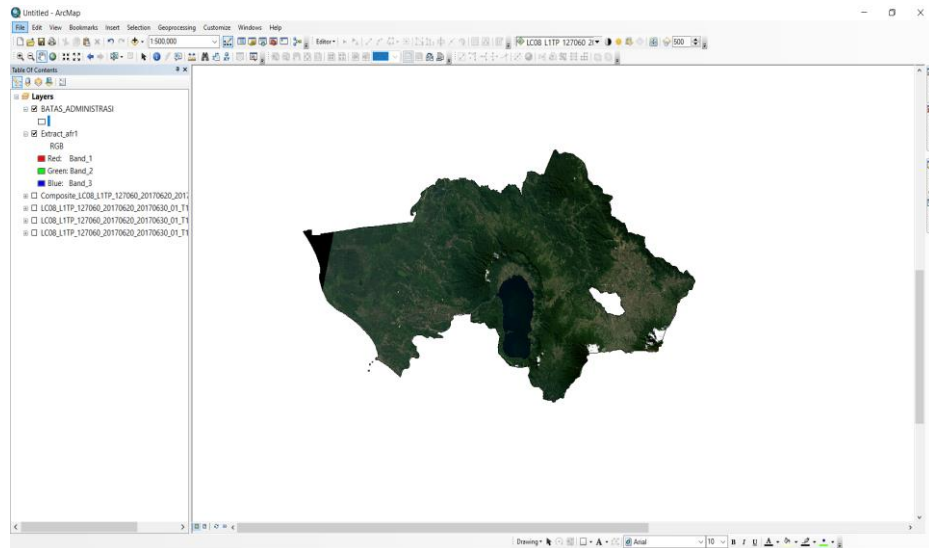
a. Kondisi data sebelum di *masking*



b. Proses pemotongan citra satelit



c. Hasil pemotongan citra satelit menggunakan *extract by mask*



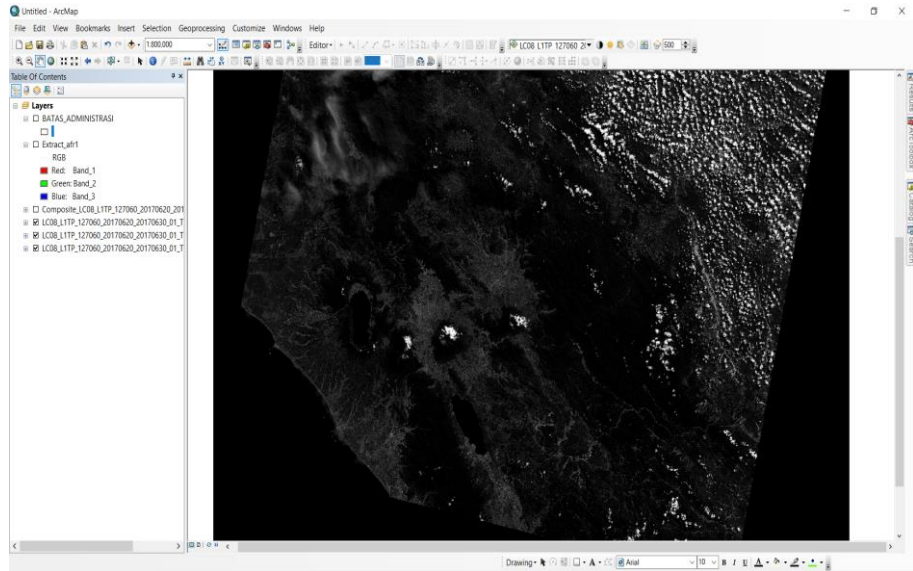
Sumber: Analisis Data Menggunakan GIS tahun 2022.

3. Komposit Citra Satelit

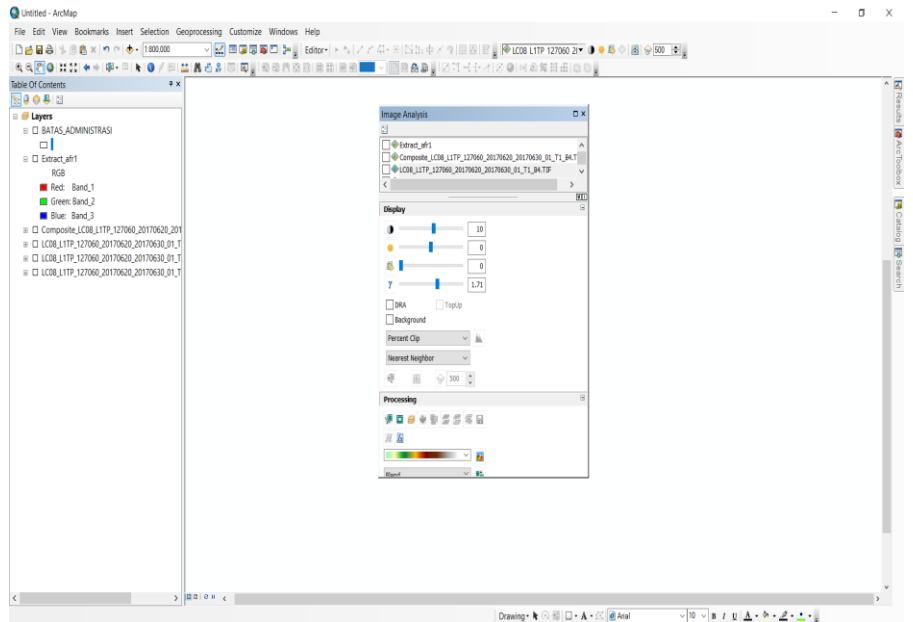
Komposit citra adalah proses penggabungan 3 band/saluran spectral (RGB) tujuan dari proses ini adalah untuk memperjelas tampilan visual objek permukaan bumi supaya peneliti mudah mengenali jenis objek dipermukaan bumi, pada citra satelit landsat OLI 8 visualisasi *natural color* menggunakan band 4 (*red*), band 3 (*green*) dan 2 (*blue*). Proses composite citra satelit dibantu menggunakan alat ArcGis dengan menggunakan *tools layer stacking composite band*. Berikut ditampilkan gambar proses Komposit citra satelit.

Gambar a) Tampilan Citra Satelit Sebelum Proses *Composite Band*,
b) Tampilan Proses *Composite Band*, c) Tampilan Hasil *Composite Band (natural color)*.

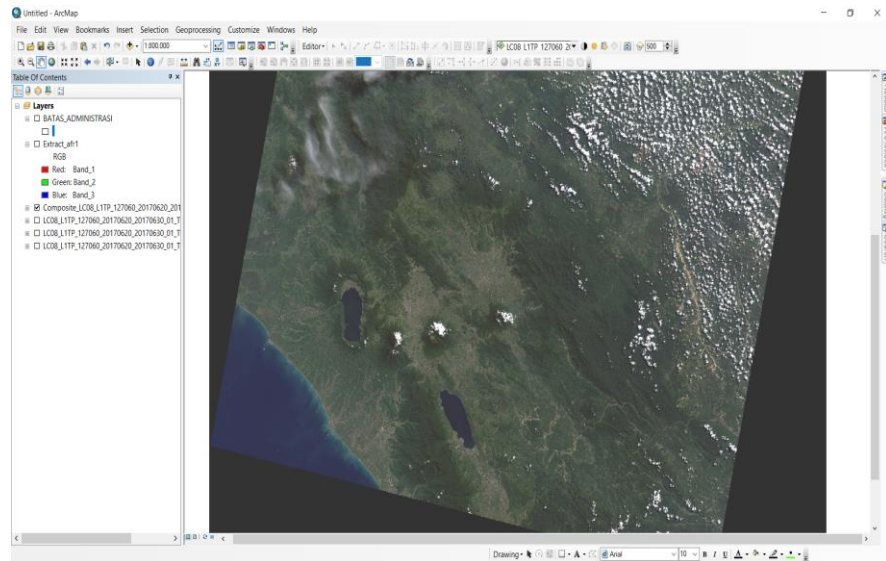
a. Tampilan Citra Satelit Sebelum Proses *Composite Band*



b. Tampilan Proses *Composite Band*



c. Tampilan Hasil *Composite Band* (natural color).



Sumber: Analisis *Composite Band* Menggunakan GIS tahun 2022

5.2 Hasil penelitian

1. Persebaran Permukiman Kumuh di Kabupaten Agam

Berdasarkan hasil analisis data dalam kurun waktu 6 tahun terakhir 2015-2021 terjadi pengurangan lokasi dan area permukiman kumuh pernyataan ini didukung berdasarkan hasil data dari Dinas Perencanaan Umum dan Perumahan Rakyat Provinsi Sumatera Barat. Pada tahun 2015 terdapat 7 lokasi permukiman kumuh di Kabuaptan Agam, secara kompleks wilayah permukiman kumuh di Kabupaten Agam ini berada di Nagari Tiku Selatan, Nagari Tiku Utara, Nagari Kamang Mudiak, dan Nagari Lubuk Basung. Pada Nagari Kampung Pinang, Nagari Biaro Gadang, dan Nagari Tabek Panjang. Berikut ditampilkan koordinat lokasi permukiman kumuh di Kabupaten Agam tahun 2015.

Tabel 5. 1 Lokasi Permukiman Kumuh di Kabupaten Agam tahun 2015

No	Nagari	X	Y
1	Tiku Selatan	99.921418	-0.399326
2	Kamang Mudiak	100.394444	-0.205556
3	Tiku Utara	99.938503	-0.387742
4	Nagari Lubuk Basung	99.982757	-0.279005
5	Kampung Pinang	100.001038	-0.318609
6	Nagari Biaro Gadang	100.430744	-0.289229
7	Nagari Tabek Panjang	100.464838	-0.285546

Sumber: Dinas Perencanaan Umum dan Perumahan Rakyat Provinsi Sumatera Barat.

Pada tahun 2021 terdapat 5 lokasi permukiman kumuh di Kabupaten Agam yaitu berada di Nagari Tiku Selatan, Nagari Kampung Pinang, Nagari Sungai Tanang, Nagari Ladang Laweh dan Nagari Balai Gurah. Berikut ditampilkan koordinat lokasi permukiman kumuh di Kabuapten Agam tahun 2021.

Tabel 5. 2 Lokasi Permukiman Kumuh di Kabupaten Agam tahun 2021

No	Nagari	Koordinat	
		X	Y
1	Biaro Gadang	100.430728	-0.289198
2	Kampung Pinang	99.997814	-0.313294
3	Ladang Laweh	100.392329	-0.337965
4	Padang Lua	100.383049	-0.342962
5	Padang Lua	100.382868	-0.34001
6	Taluak IV Suku	100.388777	-0.32892
7	Tiku Selatan	99.920967	-0.39988

Sumber: Dinas Perencanaan Umum dan Perumahan Rakyat Provinsi Sumatera Barat.

Berdasarkan hasil analisis data telah terjadi pengurangan area dan lokasi permukiman kumuh dari tahun 2015 ke tahun 2021, pada tahun 2015 lokasi yang sebelumnya masuk kategori permukiman kumuh tidak teridentifikasi/ telah mengalami perubahan pada tahun 2021 dan terdapat lokasi permukiman kumuh yang tetap/ tidak berubah dalam kurun waktu 6 tahun terakhir ini. Status lokasi permukiman kumuh yang hilang di tahun 2022 adalah Nagari Kamang Mudiak, Nagari Tiku Utara, Nagari Lubuk Basung, Nagari Biaro Gadang dan Nagari Tabek Panjang. Namun, terdapat lokasi permukiman kumuh yang baru berkembang/ muncul pada tahun 2021 yaitu di Nagari Sungai Tanang, Nagari Ladang Laweh dan Nagari Balai Gurah. Kondisi permukiman kumuh yang tidak berubah adalah di Nagari Tiku Selatan dan di Nagari Kampung Pinang. Peta persebaran permukiman kumuh di Kabupaten Agam ditampilkan pada (Gambar 5.1 dan 5.2).

Area permukiman kumuh di Kabupaten Agam yang paling besar terletak di sekitar area dekat perkotaan dan area dengan tingkat kepadatan penduduk yang cukup tinggi. Seperti lokasi permukiman kumuh yang berada di Nagari Tiku Selatan dan Nagari Tiku Utara semua permukiman yang terletak di pusat kegiatan manusia merupakan lokasi permukiman kumuh. Dan beberapa lokasi permukiman kumuh yang berada di lokasi area yang dekat dengan Kota Bukittinggi, ditemukan juga di Lubuk Basung terdapat area

permukiman kumuh di beberapa tempat. Perkembangan permukiman kumuh juga dipengaruhi oleh bentuk pola permukiman kumuh sebelumnya yang akan berkembang mengikuti sepanjang infrastruktur jalan lokal dan jalan setapak di Kabupaten Agam.

Berdasarkan data kawasan permukiman kumuh tahun 2021 dari dinas perencanaan umum dan perumahan rakyat kawasan permukiman kumuh yang paling luas berada di Kelurahan Padang Lua RW Padang Lua 1 dengan total luas permukiman kumuh pada tahun 2021 seluas 30 ha. Berikut ditampilkan rincian luasan Kawasan permukiman kumuh tahun 2021.

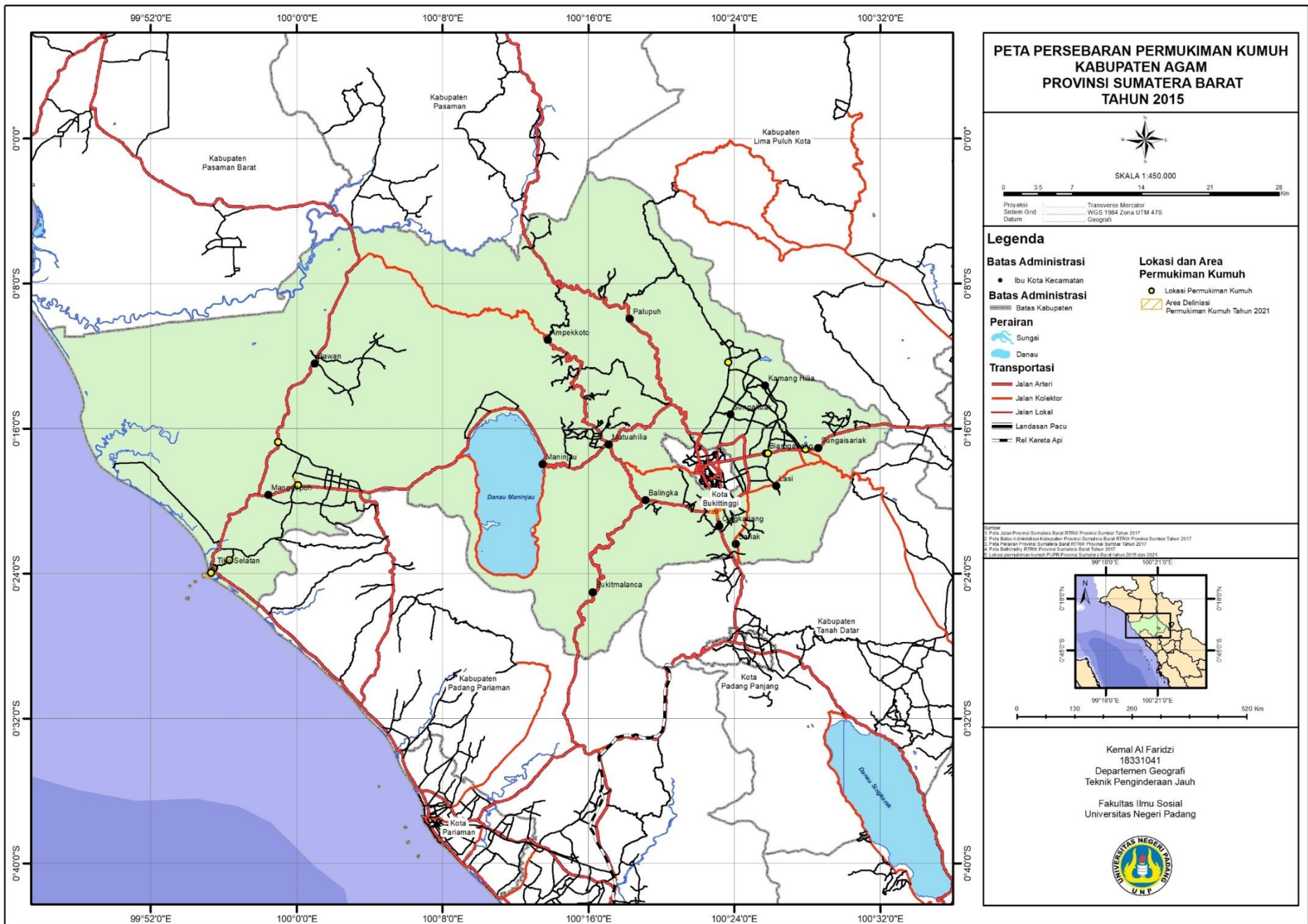
Tabel 5. 3 Luas Kawasan Permukiman Kumuh di Kabupaten Agam tahun 2021.

No	Kecamatan	Kelurahan	RW	Luas (Ha)
1	IV Angkek	Biaro Gadang	Jorong Biaro	10
2	Lubuk Basung	Kampung Pinang	Jorong Balai Salasa	5
3	Banuhampu	Ladang Laweh	Jorong Ladang Laweh	21
4	Banuhampu	Padang Lua	Padang Lua II	24
5	Banuhampu	Padang Lua	Padang Lua I	30
6	Banuhampu	Taluak Iv Suku	Jorong Taluak	6
7	Tanjung Mutiara	Tiku Selatan	Jorong Pasa Tiku	29
Total				124

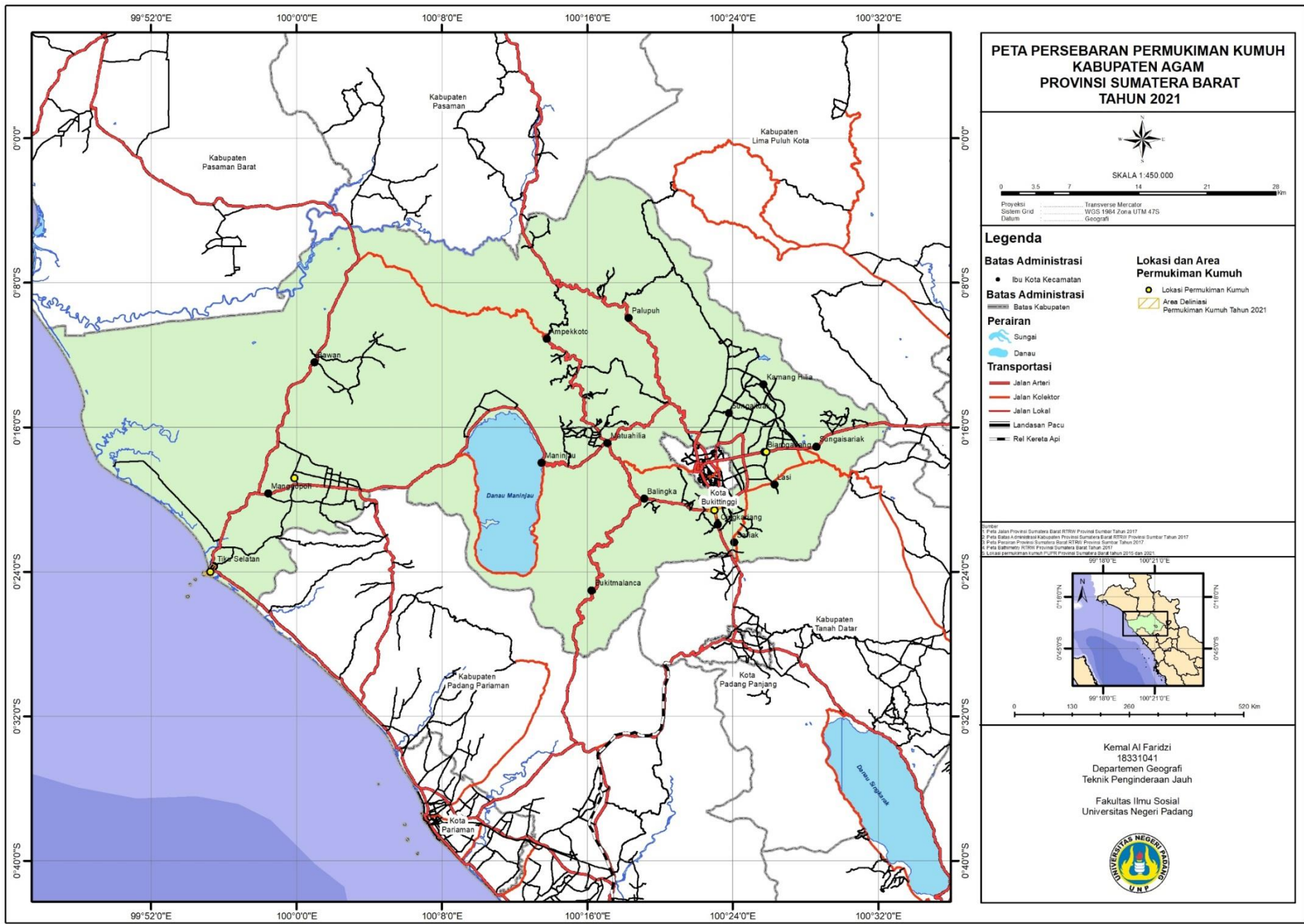
Sumber: Dinas Perencanaan Umum dan Perumahan Rakyat Provinsi Sumatera Barat.

Dari tabel diatas dapat dijelaskan bahwasannya Kawasan permukiman kumuh paling luas berada di Kecamatan Banuhampu dimana, area permukiman kumuhnya berada di Kelurahan Banuhampu dan Kelurahan Padang Lua sedangkan Kawasan permukiman kumuh yang paling sedikit berada di Kecamatan lubuk basung yang berada di

Kelurahan Kampung Pinang dengan luas kawasan permukiman
kumuh 5 Ha.



Gambar 5. 1 Peta Persebaran Permukiman Kumuh di Kabupaten Agam Tahun 2015



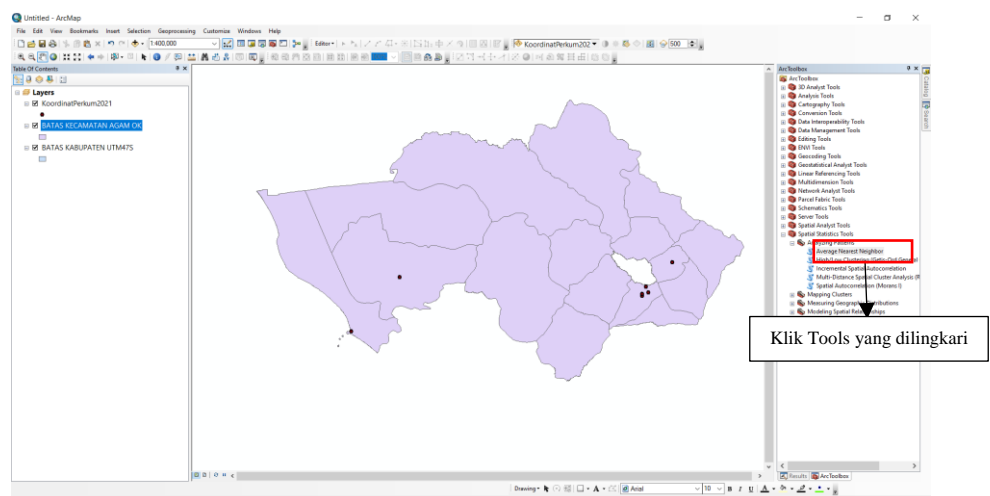
Gambar 5. 2 Peta Persebaran Permukiman Kumuh di Kabupaten Agam Tahun 2021

2. *Pre Prossessing, Prossessing, dan Hasil Analisis Data*

Berdasarkan tujuan penelitian ke dua untuk menganalisa dan mendeskripsikan pola permukiman kumuh maka digunakan analisis tetangga terdekat yang dalam proses analisisnya dibantu dengan perangkat lunak ArcGis tools *Average Nearest Nighbor* berikut ditampilkan gambar proses/ Langkah dalam melakukan analisis tetangga terdekat.

Gambar, a) penginputan data lokasi permukiman kumuh di Kabupaten Agam, b) Proses Analisis Tetangga Terdekat, c) Hasil Analisis Tetangga Terdekat.

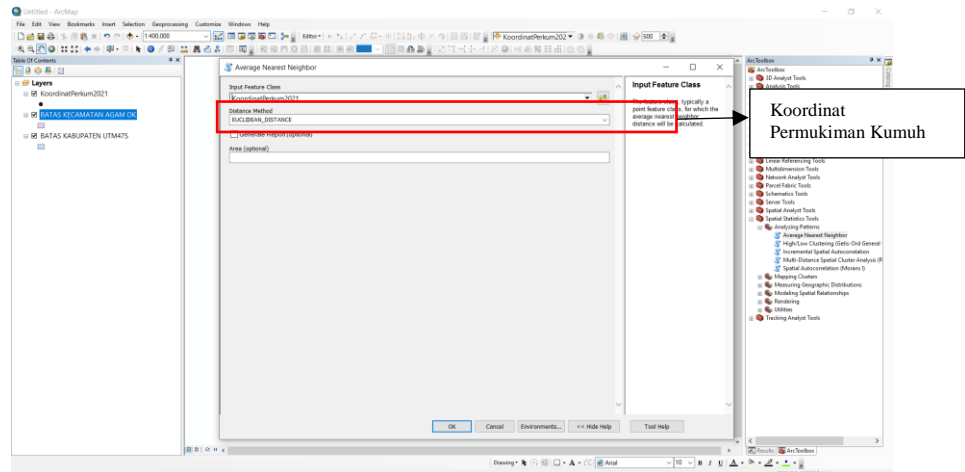
a. Penginputan data lokasi permukiman kumuh di Kabupaten Agam



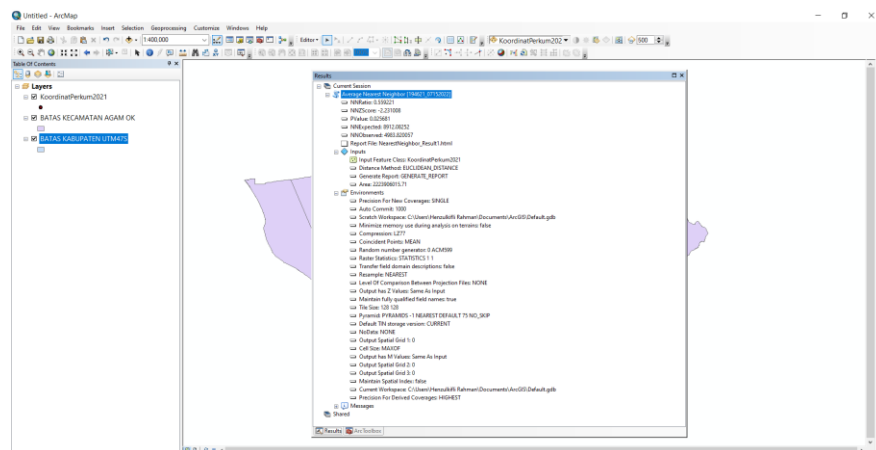
Dalam proses analisis data pastikan seluruh koordinat sudah terproyeksi UTM (*Universal Transverse Mercator*) untuk menghindari proses error data saat proses analisis berlangsung dan masukan data peta batas administrasi Kabupaten Agam untuk menghitung luas area studi yang akan di masukan ke dalam proses

selanjutnya di menu (*Area Optional*).

b. Proses Analisis Tetangga Terdekat



c. Hasil Analisis Tetangga Terdekat



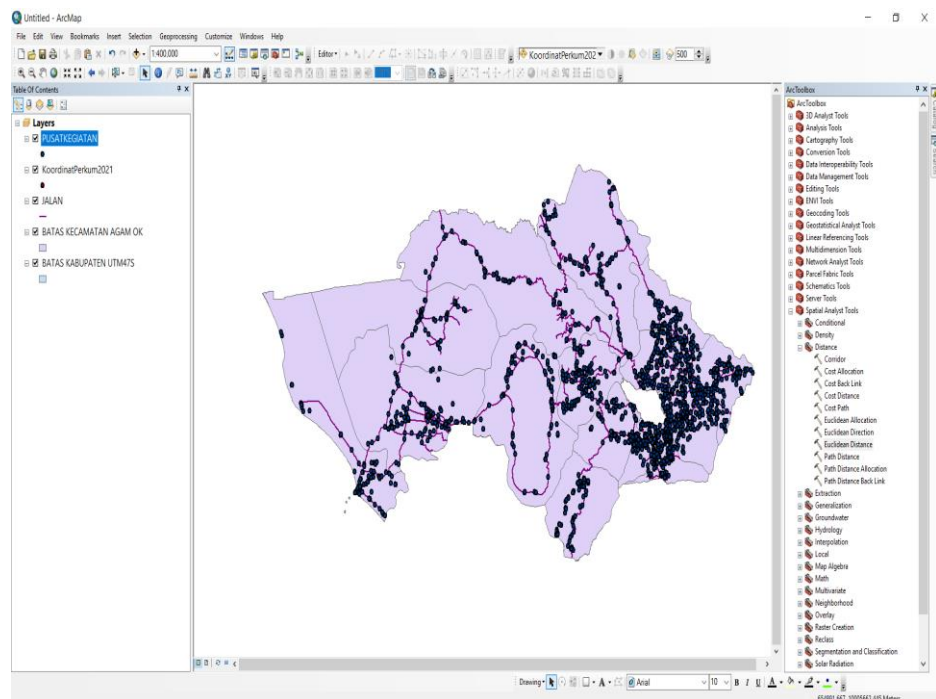
Sumber: Analisis Data menggunakan SIG tahun 2022.

Untuk mengetahui diagram dan jenis pola permukiman kumuh di Kabupaten Agam dapat di klik menu (*report*) pada hasil analisis Average Nearest Neighbor. Langkah selanjutnya yang harus dilakukan untuk menjawab rumusan masalah ke dua dalam penelitian ini melakukan analisis prediksi permukiman kumuh langkah pertama yang harus dilakukan adalah menyiapkan semua parameter yang dibutuhkan

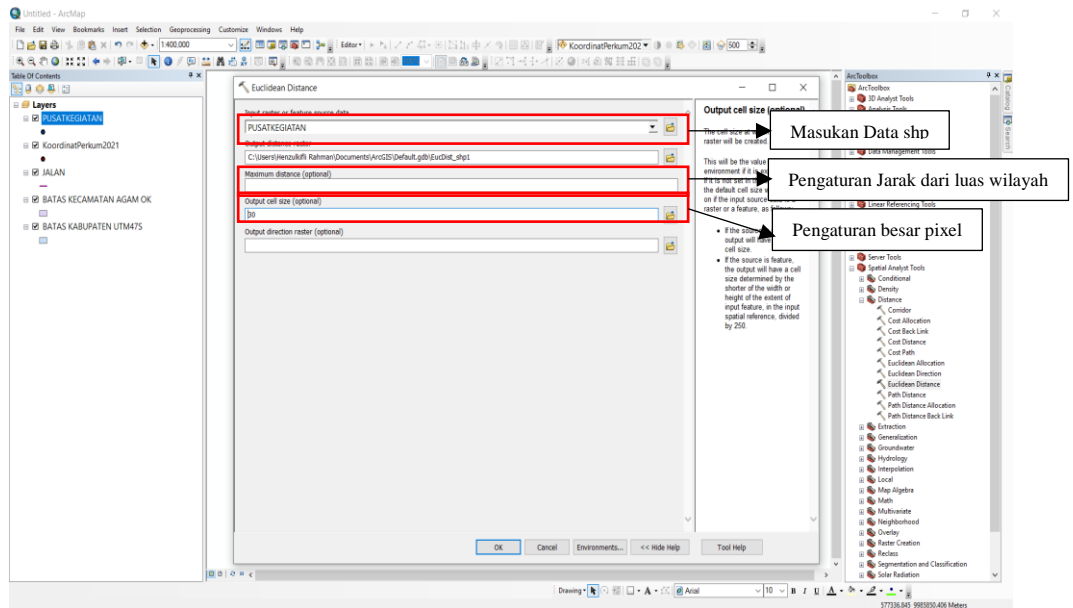
dalam proses analisis ke *land change modeller*. Parameter yang dibutuhkan yaitu data *driving factor* dan tutupan lahan yang didapatkan dari proses analisis klasifikasi citra satelit landsat dan *analisis Euclidean Distance* untuk menganalisis jarak dari jalan, pusat kegiatan, area permukiman, dan Kawasan permukiman kumuh eksisting ke seluruh area studi. Berikut ditampilkan gambar proses teknik analisis jarak menggunakan *tools Euclidean Distance*.

Gambar: a) Proses pemasukan data ke perangkat lunak ArcGis, b) Proses Analisis *Euclidean Distance*, c) Hasil analisis jarak.

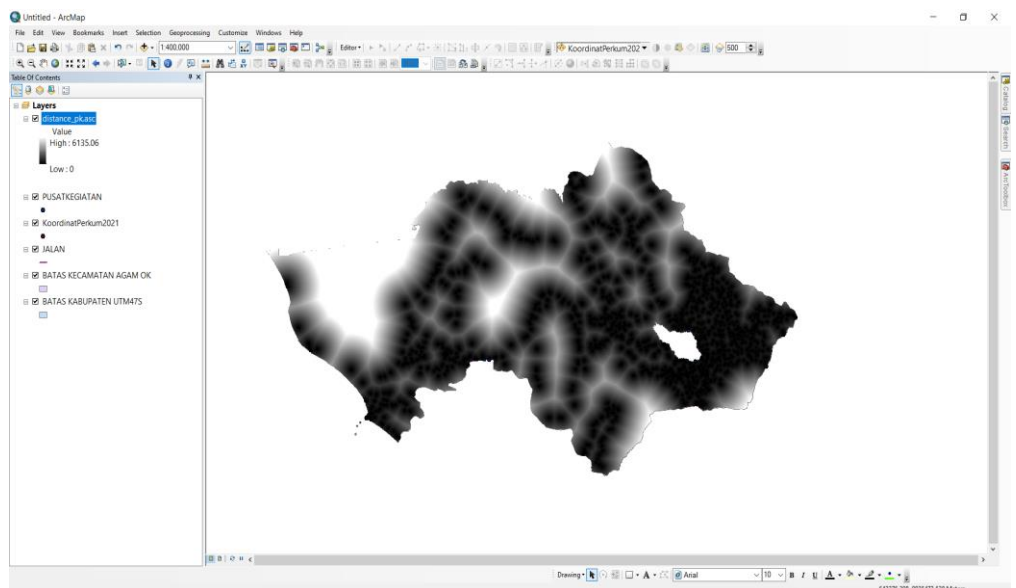
a. Proses pemasukan data ke perangkat lunak ArcGis



b. Proses Analisis *Euclidean Distance*



c. Hasil analisis jarak



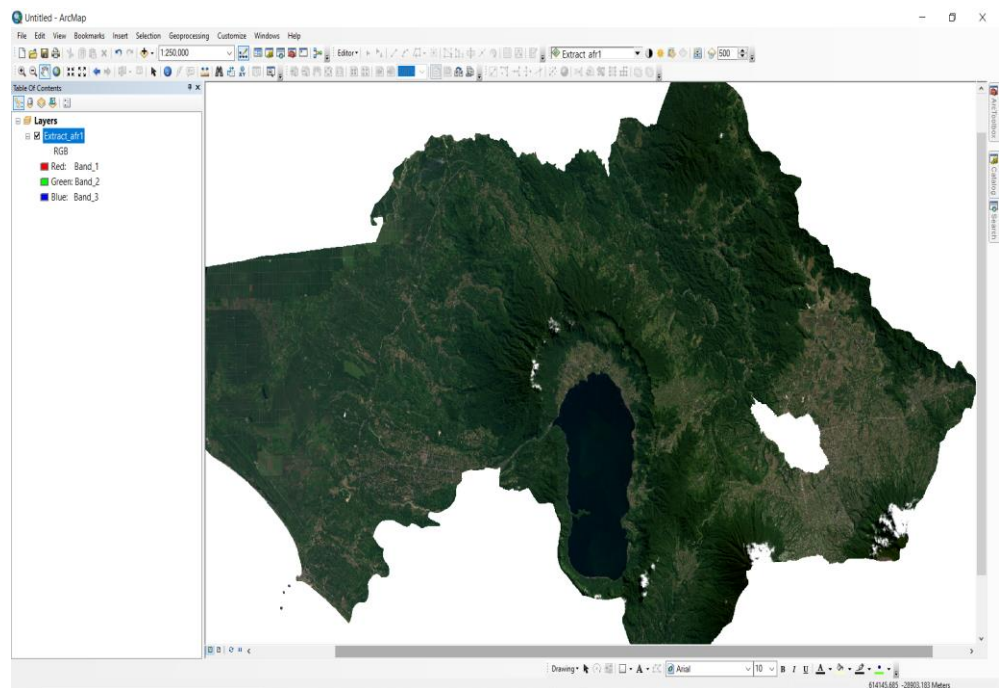
Sumber: Analisis Data menggunakan SIG tahun 2022.

Setelah semua data drifing faktor di analisis langkah selanjutnya adalah menganalisis tutupan lahan tahun 2015 dan tahun 2021 menggunakan metode klasifikasi citra satelit (*maximum likelihood*)

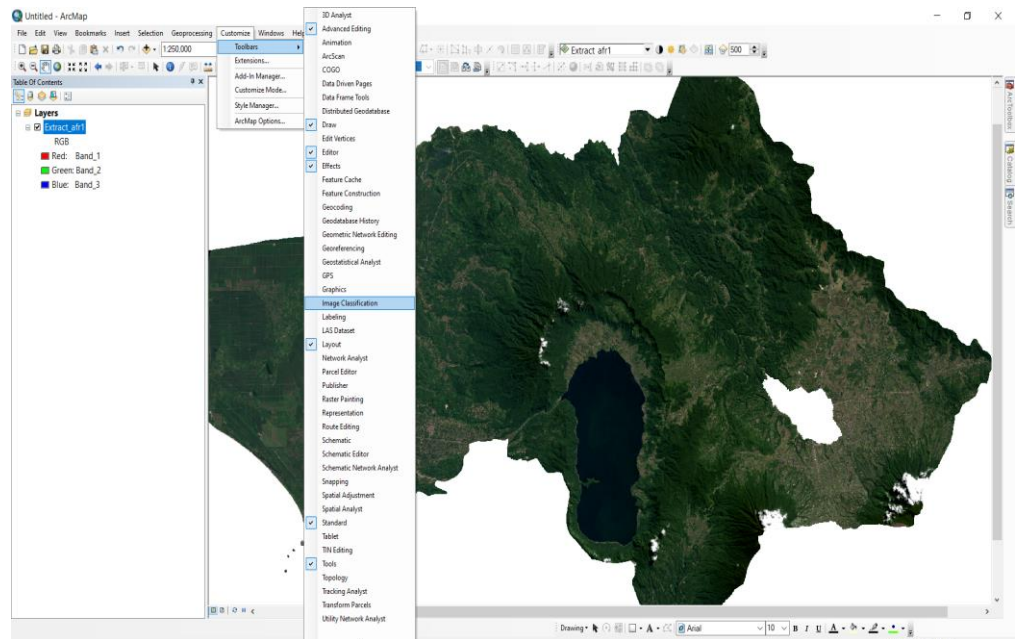
menggunakan perangkat lunak ArcGis. Hal yang harus diperhatikan sebelum proses analisis klasifikasi dilakukan adalah citra satelit sudah terkoreksi atmosferik dan radiometrik. Berikut ditampilkan gambar proses analisis tutupan lahan menggunakan teknik maximum likelihood.

Gambar: a) Pemasukan Data Citra Satelit Landsat OLI 8 ke perangkat lunak GIS, b) Proses pembukaan tools analisis image processing, c) Proses Pengambilan Sampel Pixel untuk Menentukan Kelas Tutupan Lahan, d) Proses Analisis, e) Hasil Analisis.

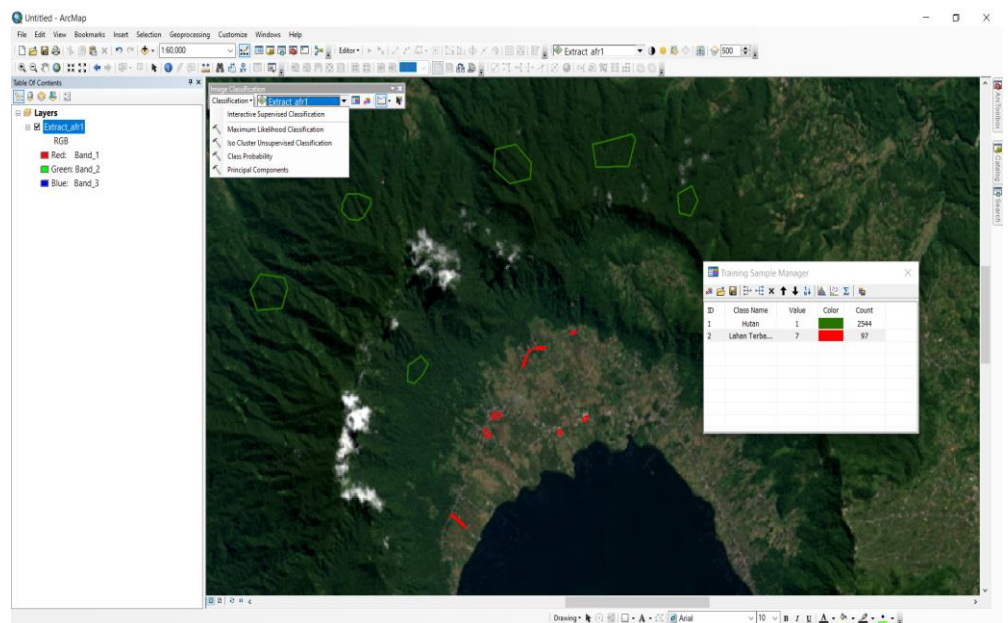
a. Pemasukan Data Citra Satelit Landsat OLI 8 ke perangkat lunak GIS



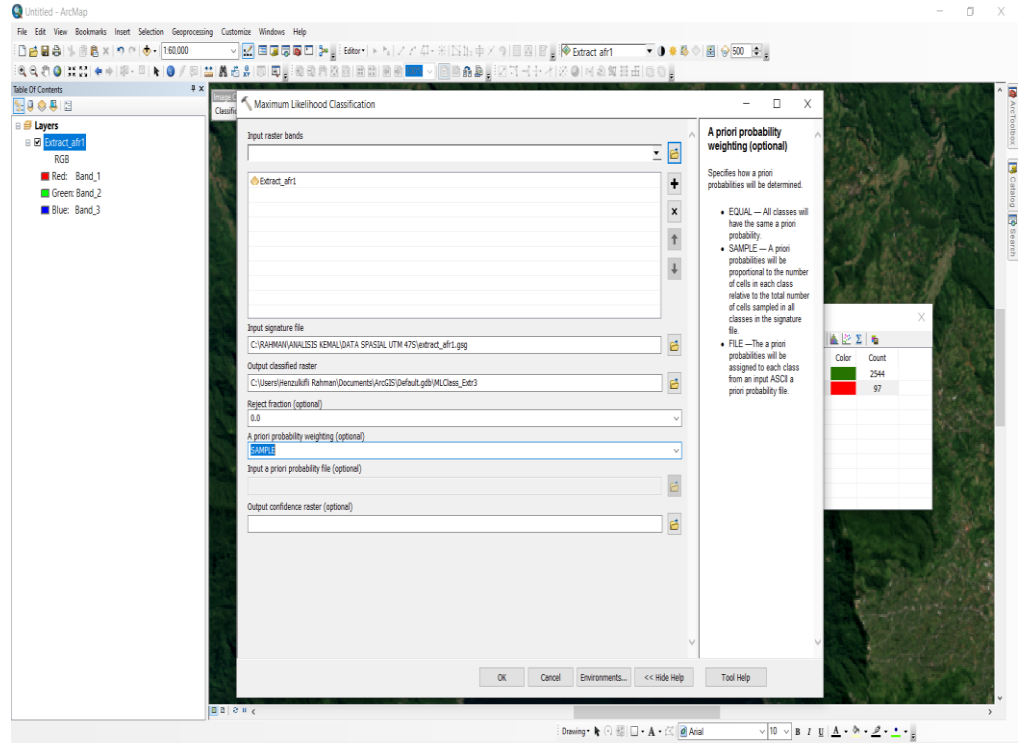
b. Proses pembukaan *tools analisis image processing*



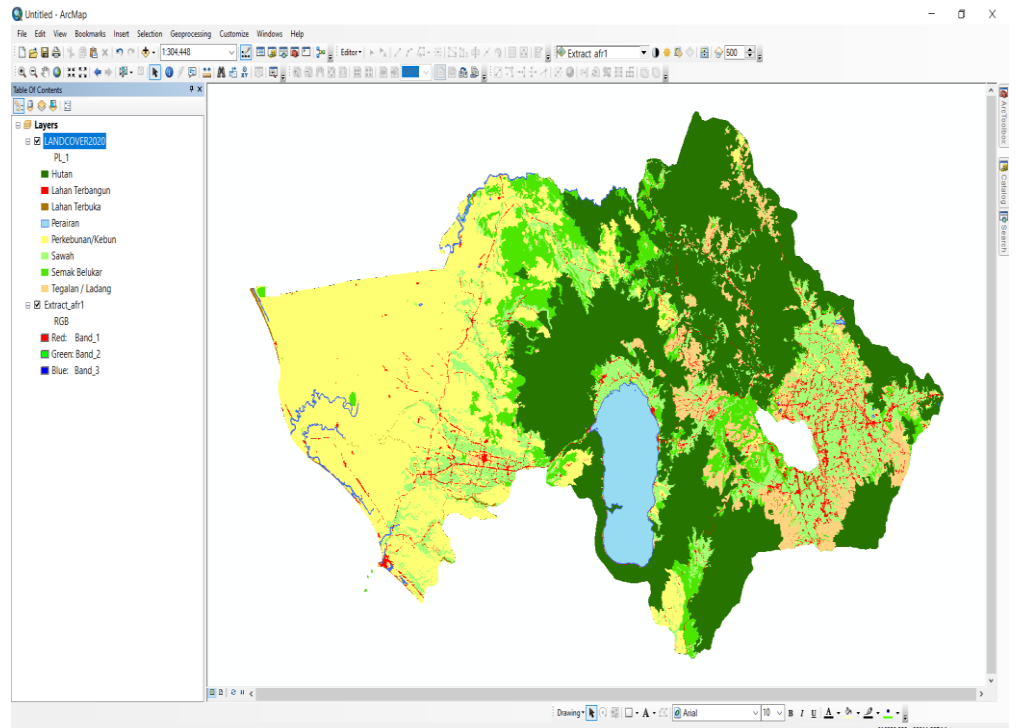
c. Proses Pengambilan Sampel Pixel untuk Menentukan Kelas Tutupan Lahan



d. Proses Analisis



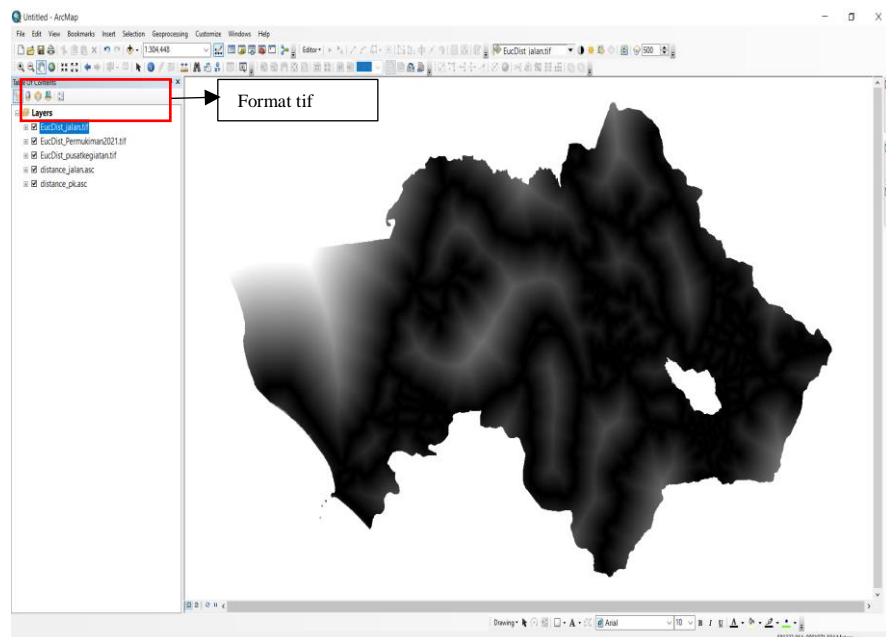
e. Hasil Analisis



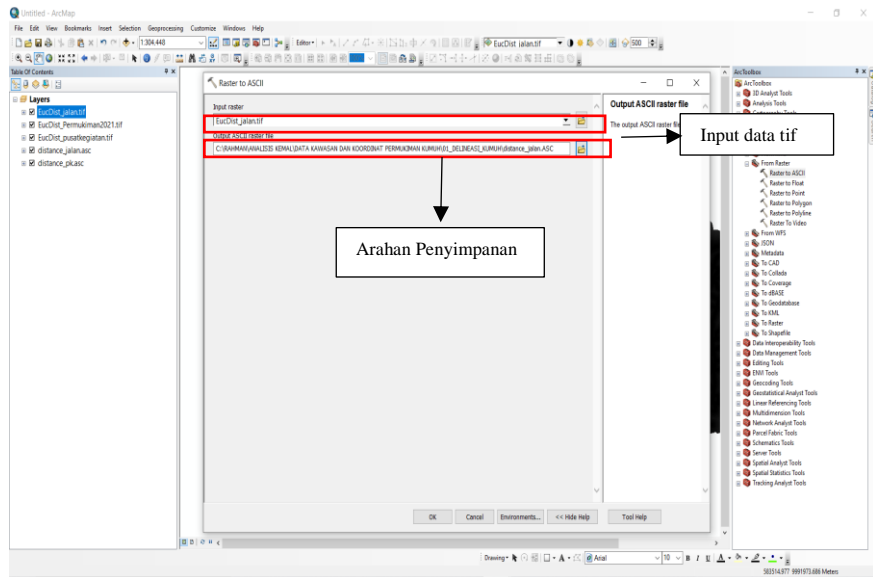
Setelah analisis tutupan lahan dilakukan langkah selanjutnya melakukan pengconvertan data dari tif menjadi format ascii hal ini dilakukan karena data yang bisa dimasukan dan dibaca oleh perangkat lunak Terrset saat melakukan land change modeller adalah format ASCII. Proses penukaran format data dilakukan menggunakan tools raster to ASCII di perangkat lunak GIS. Berikut ditampilkan ilustrasi/gambar proses penukaran data raster menjadi format ASCII.

Gambar: a) Proses pemasukan data ke perangkat lunak GIS, b) proses analisis dan pembukaan tools raster to ASCII, c) Hasil pengconvertan data.

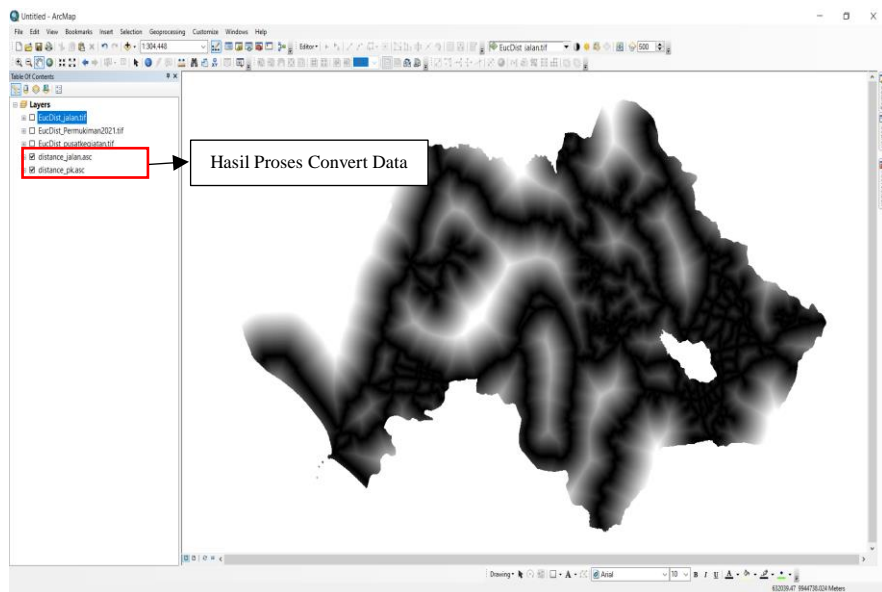
a. Proses pemasukan data ke perangkat lunak GIS



b. Proses analisis dan pembukaan *tools raster to ASCII*



c. Hasil peng *convertan* data

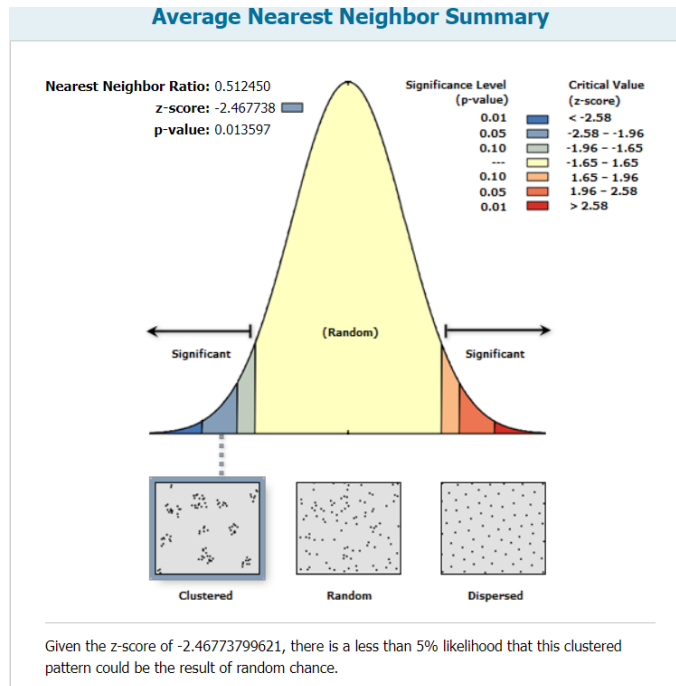


Sumber: Analisis Data menggunakan SIG tahun 2022.

3. Pola Permukiman Kumuh di Kabupaten Agam

Berdasarkan analisis tetangga terdekat didapatkan hasil penelitian bahwa pola permukiman kumuh di Kabupaten Agam mengalami perubahan dalam kurun waktu 6 tahun terakhir. Pada tahun 2015 pola

permukiman kumuh di Kabupaten Agam berpola *clustered* cenderung mengelompok sedangkan pada tahun 2021 pola permukiman kumuh berubah menjadi pola random/acak untuk penjelasan lebih lanjut ditampilkan gambar hasil analisis tetangga terdekat sebagai berikut



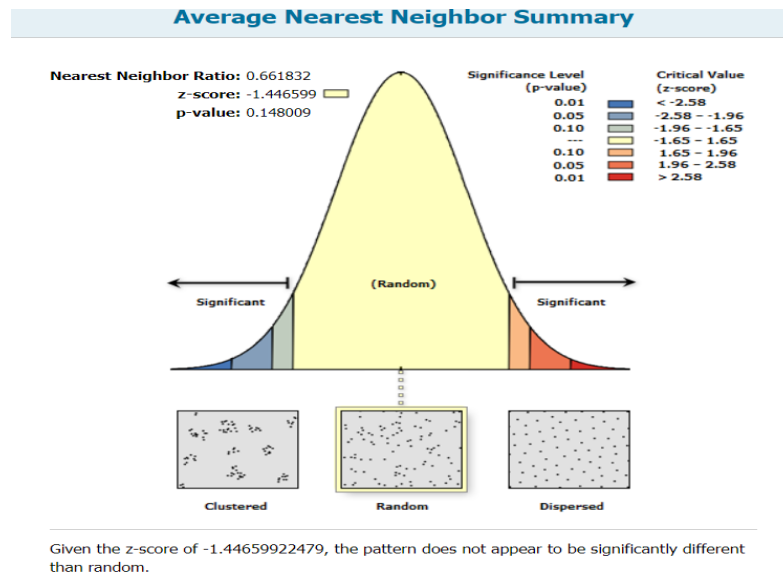
Gambar 5. 3 Pola Pemukiman Kumuh di Kabupaten Agam Tahun 2015
 Sumber: Analisis Tetangga Terdekat Average Nearest Neighbor tahun 2022.

Average Nearest Neighbor Summary	
Observed Mean Distance:	4566.9968 Meters
Expected Mean Distance:	8912.0825 Meters
Nearest Neighbor Ratio:	0.512450
z-score:	-2.467738
p-value:	0.013597

Gambar 5. 4 Average Nearest Neighbor Summary
 Sumber: Analisis Tetangga Terdekat Average Nearest Neighbor tahun 2022.

Pada gambar di atas merupakan hasil analisis pola pada tahun 2015 dapat dijelaskan bahwa pola permukiman kumuh tahun ini cenderung mengelompok. Dijelaskan bahawasanya nilai z score -2,46 berkemungkinan kurang dari 5% bahwa pola berkerumun/ mengelompok ini bisa menjadi peluang random dengan nilai $p=0,01$ dan rasio tetangga terdekat bernilai 0,51.

Pada tahun 2021 bentuk pola dari permukiman kumuh umumnya berbentuk cluster/acak karena terjadinya perubahan dari persebaran permukiman kumuh dalam kurun waktu 6 tahun terakhir yang telah berkurang. Pada tahun 2021 hasil analisis didapatkan nilai z-score -1,44 mengingat bahwa polanya tampak tidak berbeda secara signifikan dari pola acak dengan nilai $p = 0,14$ dengan rasio tetangga terdekat 0,66. Sesuai dengan hasil pola permukiman tahun 2015 yang menyatakan bahawasanya pola permukiman berpeluang berubah menjadi pola random pada tahun berikutnya. Berikut ditampilkan gambar hasil analisis tetangga terdekat pada tahun 2021.



Gambar 5. 5 Pola Pemukiman Kumuh di Kabupaten Agam Tahun 2021
Sumber: Analisis Tetangga Terdekat Average Nearest Neighbor tahun 2022.

Average Nearest Neighbor Summary	
Observed Mean Distance:	6978.9657 Meters
Expected Mean Distance:	10544.9182 Meters
Nearest Neighbor Ratio:	0.661832
z-score:	-1.446599
p-value:	0.148009

Gambar 5. 6 Average Nearest Neighbor Summary
Sumber: Analisis Tetangga Terdekat Average Nearest Neighbor tahun 2022.

4. Driving Factor di Kabupaten Agam

Dalam proses analisis prediksi permukiman kumuh diperlukan data *driving factor*. *Driving factor* adalah parameter spasial yang menentukan terjadinya perubahan tutupan lahan untuk menentukan potensi area permukiman kumuh dimasa depan, dalam penelitian ini data *driving factor* yang digunakan adalah data jarak dari jalan, jarak dari permukiman, jarak dari pusat kegiatan dan jarak dari Kawasan

permukiman kumuh tahun 2021 yang merupakan parameter *driving factor* yang berpotensi merubah kondisi tutupan lahan di masa yang akan datang. Parameter pusat kegiatan dalam penelitian ini adalah sarana umum dan sarana sosial seperti pusat peribadatan, pendidikan, perkantoran, pasar, dan sarana umum lainnya. Berikut ditampilkan jarak maksimum dan minimum hasil dari analisis *Euclidean Distance* data *driving factor*

Tabel 5. 4 Data/ Parameter Diriving Faktor

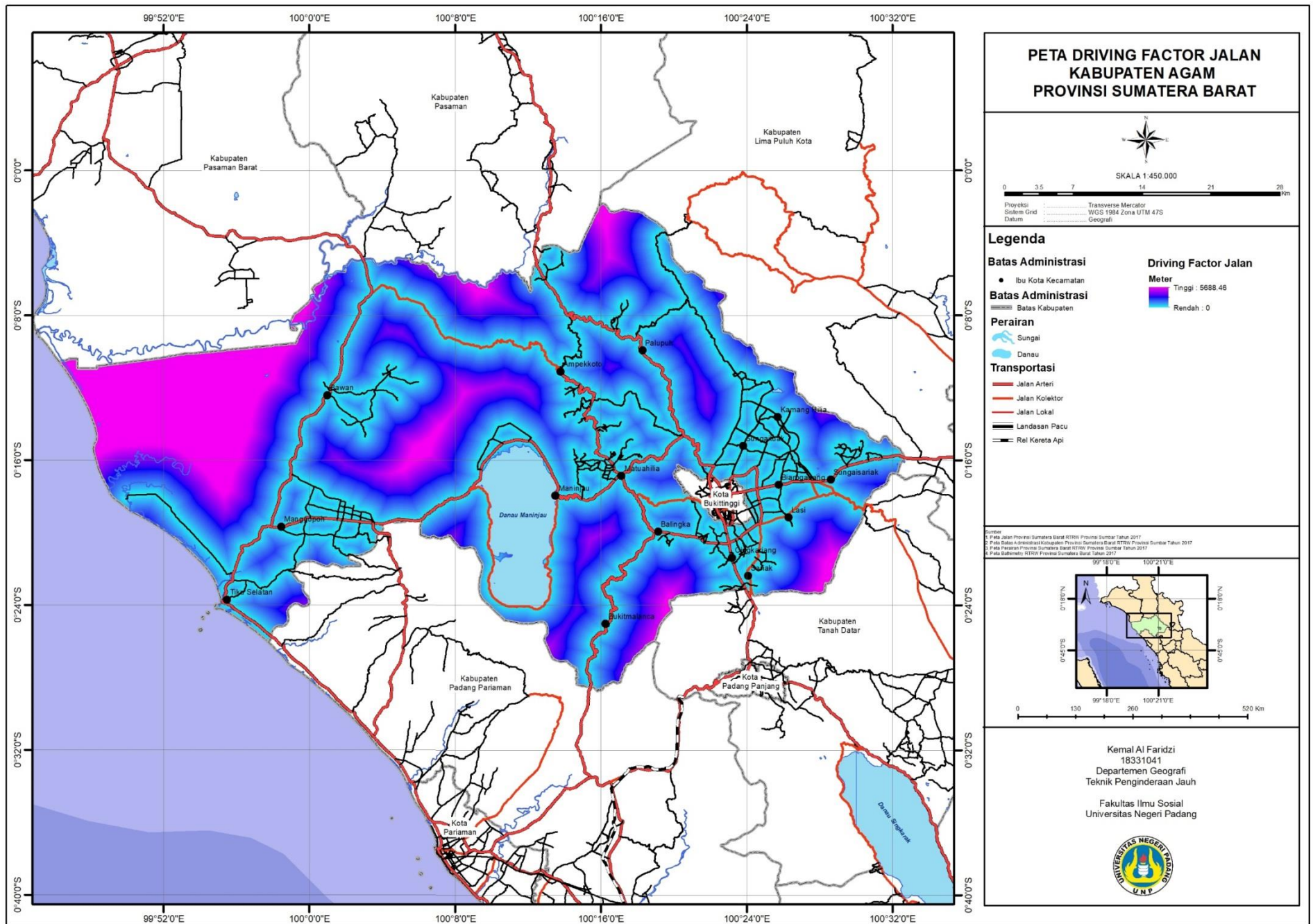
No	Parameter	Jarak Minimum (m)	Jarak maksimum (m)
1	Aksesibilitas	0	5.688
2	Pusat Kegiatan	0	6.135
3	Permukiman	0	6.319
4	Permukiman Kumuh	0	30.922
Total		0	49.064

Sumber: Analisis Menggunakan SIG tahun 2022.

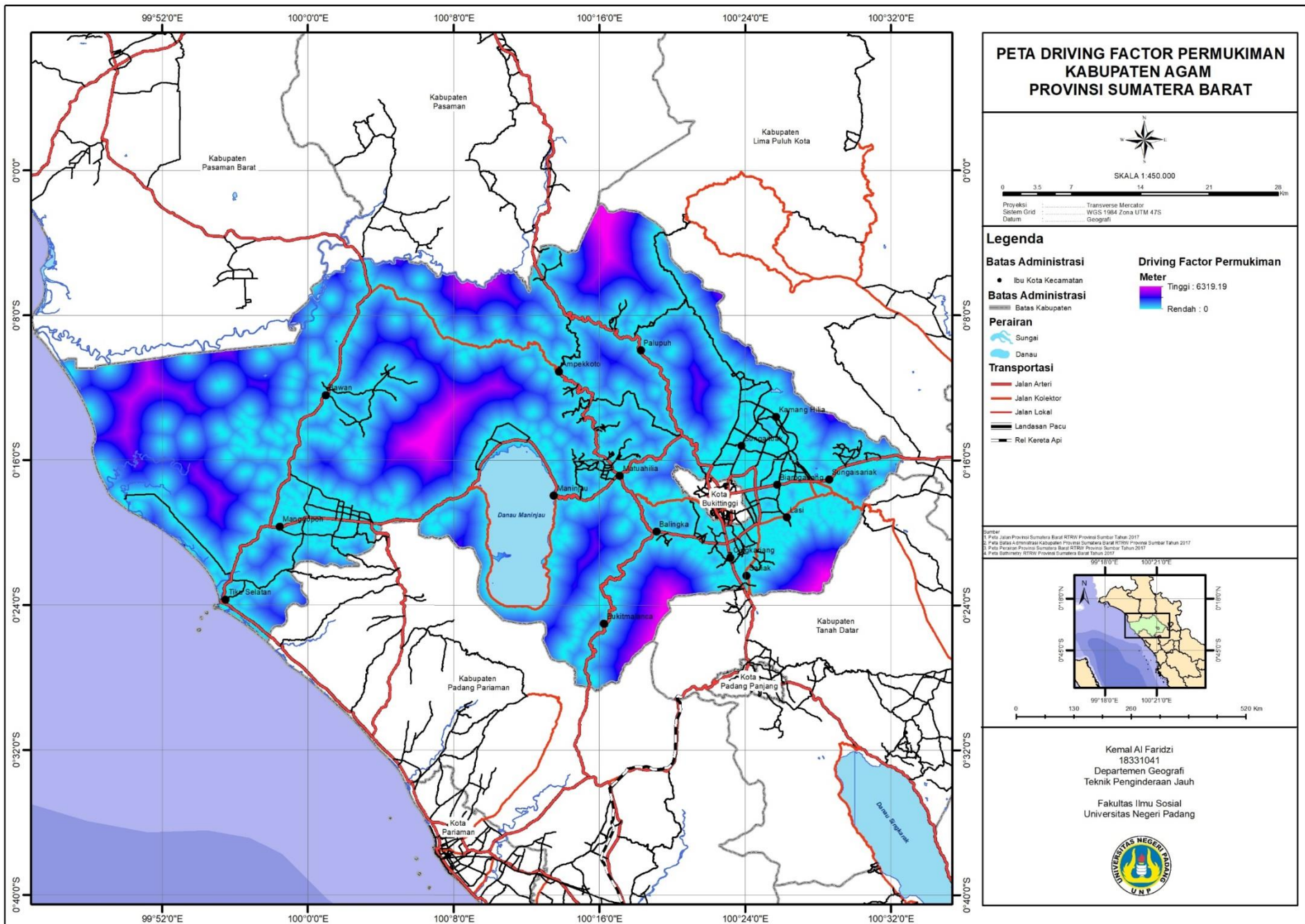
Dari data di atas dapat dijelaskan bahwa jarak yang paling besar terdapat pada data *driving factor* permukiman kumuh dengan jarak maksimum mencapai 30.922 meter dan jarak minimum sejauh 2.610 meter sedangkan jarak yang paling kecil adalah data *driving factor* jalan dengan nilai maksimum 5.688 meter. Data *driving factor* yang digunakan merupakan parameter yang berpengaruh terhadap perubahan lahan permukiman yang akan digunakan peneliti untuk melihat dan mengidentifikasi perkembangan permukiman kumuh pada tahun 2030, tentunya data *driving factor* ini bersifat *probability* (berkemungkinan) karena sifat dari sebuah model spasial hanya memberikan gambaran

visual yang tidak 100% akurat akan tetapi memberikan visual yang sangat baik dalam hasil analisisnya. Hasil akhir dari sebuah model ini akan di nilai melalui matrix tansisi pada setiap parameter memberikan kontribusi seberapa besar terhadap hasil model.

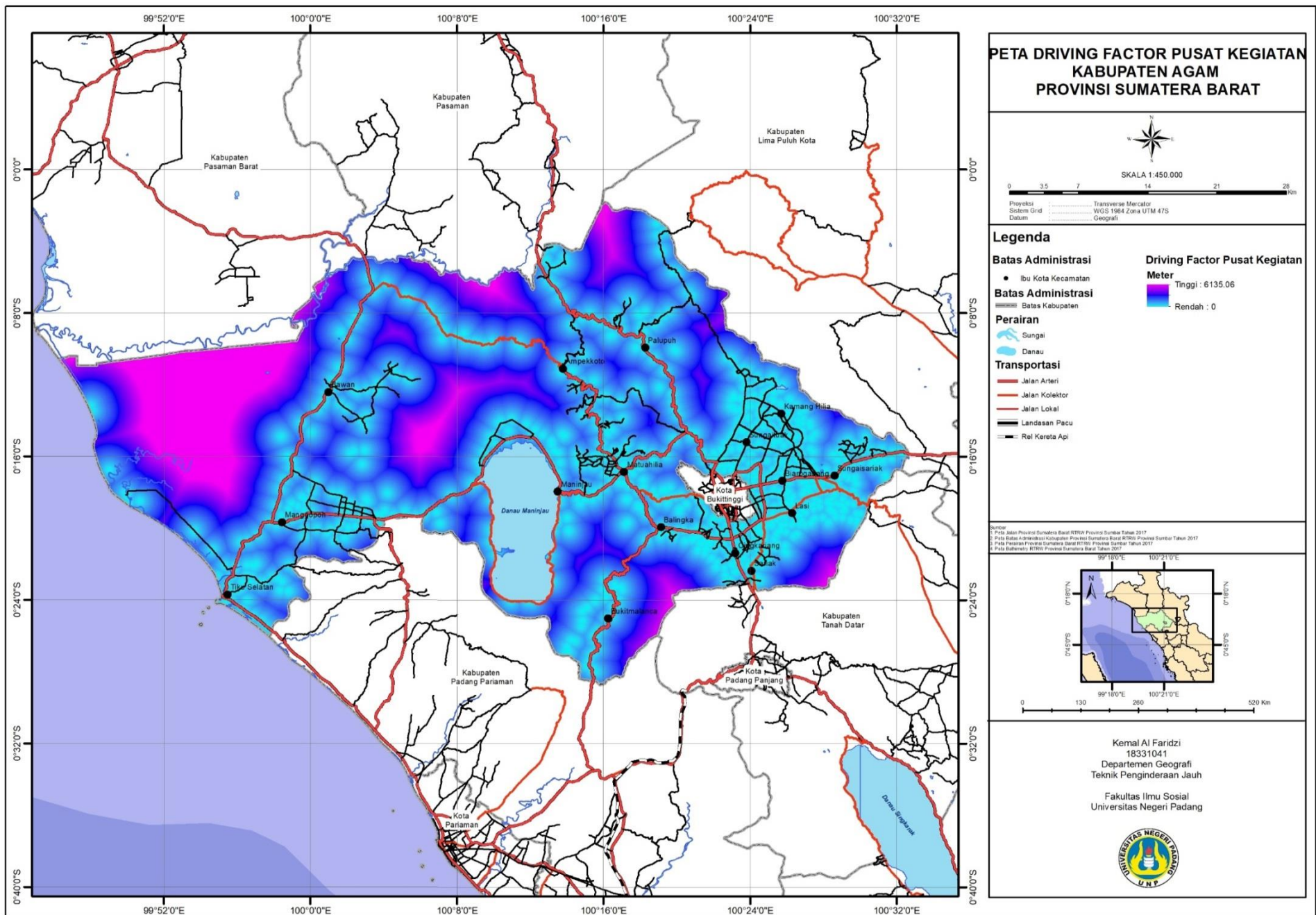
Driving factor ini akan menentukan besaran perubahan tutupan lahan di suatu wilayah dengan melihat trend perubahan yang terjadi dalam waktu yang berbeda. Lahan yang umumnya berubah paling besar adalah lahan terbangun dan pertanian dimna, lahan tersebut merupakan tutupan lahan yang berubah karena campur tangan manusia, perubahan tutupan lahan khususnya lahan terbangun akan berpoteensi menambah area permukiman kumuh di Kabupaten Agam hal ini terjadi karena pola permukiman kumuh di masa depan mengikuti pola dari permukiman kumuh sebelumnya. Penambahan area permukiman kumuh yang paling berpotensi berada di sekitar Kawasan transisi area permukiman kumuh pada tahun sebelumnya khususnya pada Kawasan permukiman kumuh eksisting oleh sebab itu peneliti menggunakan data *driving factor* jarak dari permukiman kumuh untuk memprediksi perkembangan permukiman kumuh dimasa depan. Berikut ditampilkan gambar peta data *driving factor* untuk menganalisis potensi prediksi permukiman kumuh di Kabupaten Agam.



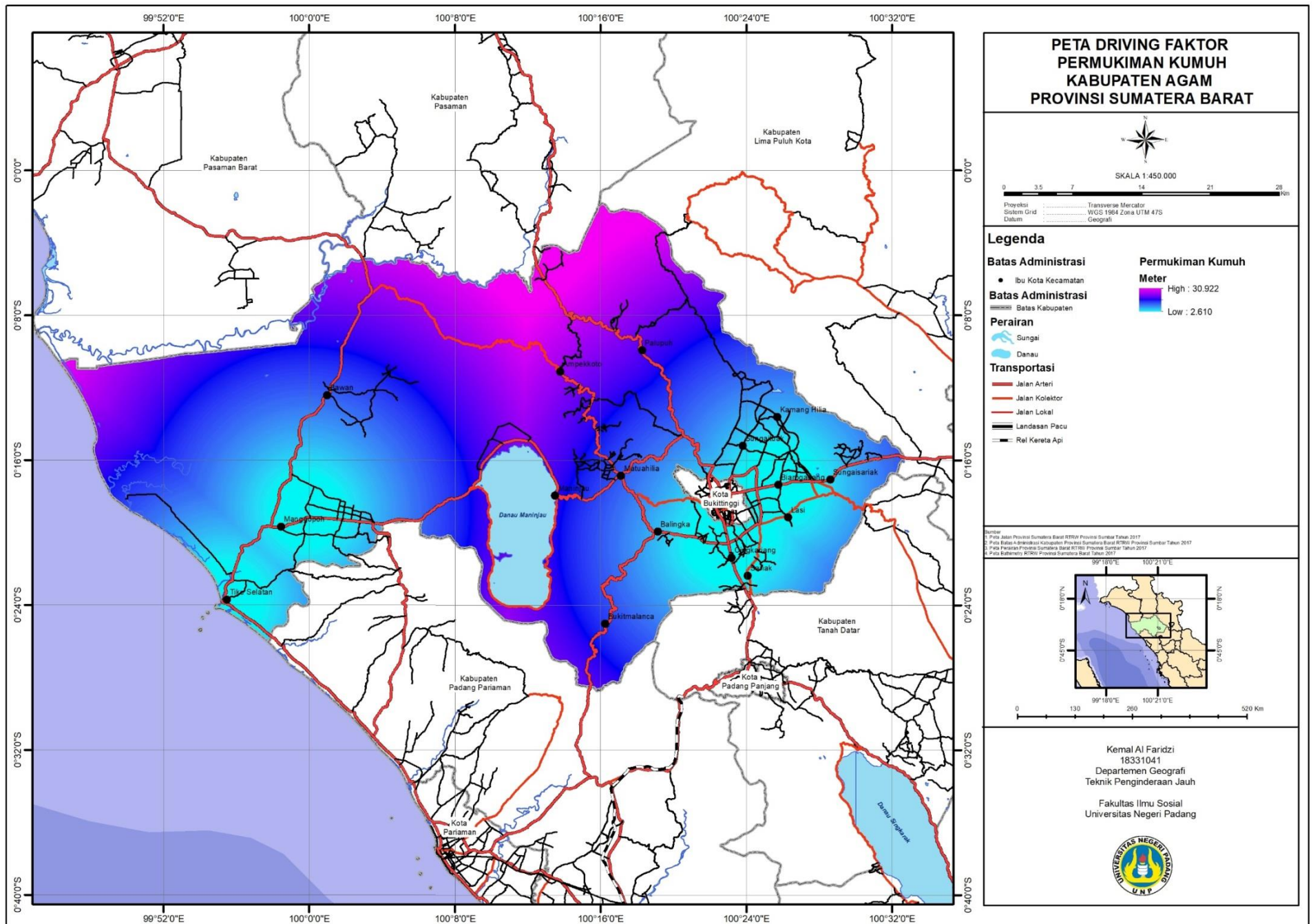
Gambar 5.7 Peta *Driving Factor* Jalan Kabupaten Agam Provinsi Sumatera Barat



Gambar 5. 8 Peta *Driving Factor* Permukiman Kabupaten Agam Provinsi Sumatera Barat



Gambar 5. 9 Peta *Driving Factor* Pusat Kegiatan Kabupaten Agam Provinsi Sumatera Barat



Gambar 5. 10 Peta *Driving Factor* Permukiman Kumuh

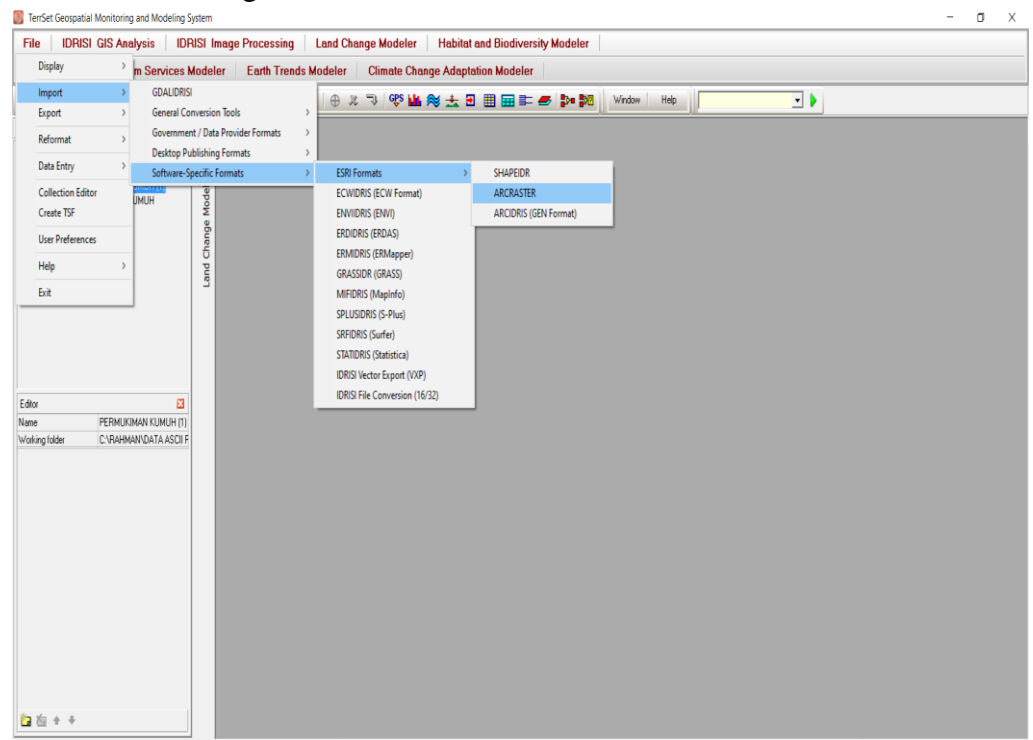
5. Prediksi Permukiman Kumuh di Kabupaten Agam

a. Pre Processing Analisis Prediksi Permukiman Kumuh

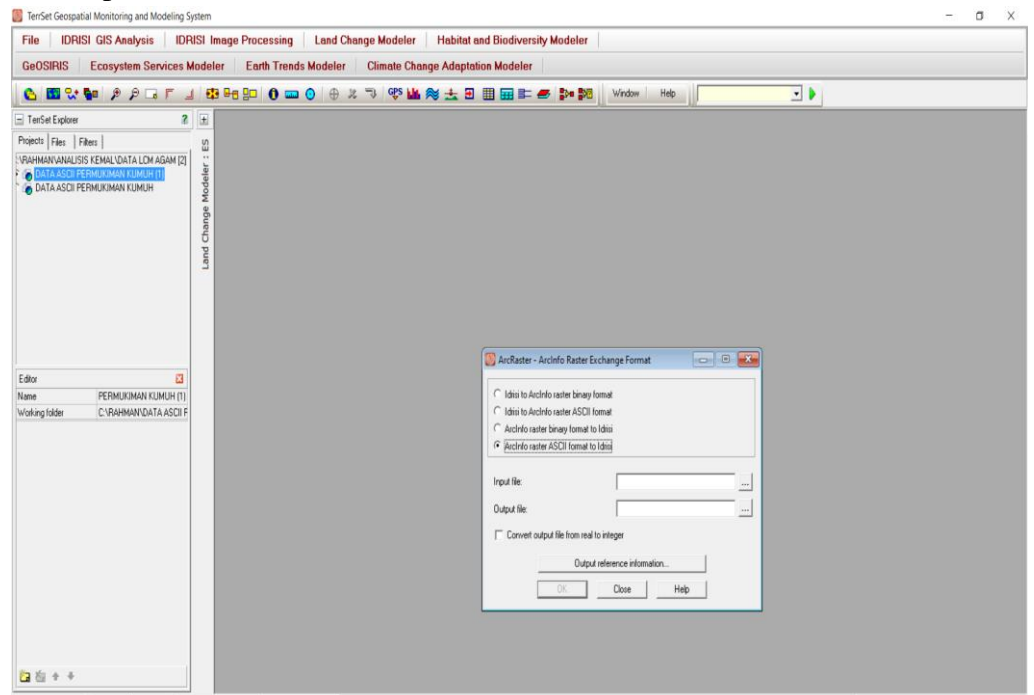
Proses analisis prediksi permukiman kumuh dalam penelitian ini membutuhkan data tutupan lahan dan data driving faktor yang berpotensi merubah Kawasan permukiman kumuh di masa yang akan datang. Berikut ditampilkan proses analisis prediksi permukiman kumuh menggunakan perangkat lunak *Terrset*:

Gambar, a) Pembukaan Perangkat Lunak *Terrset*, b) proses pemasukan data, c) proses analisis perubahan tutupan lahan, d) proses menjalankan model *lcm*, e) proses akhir prediksi, validasi dan menghitung transisi matrix perubahan.

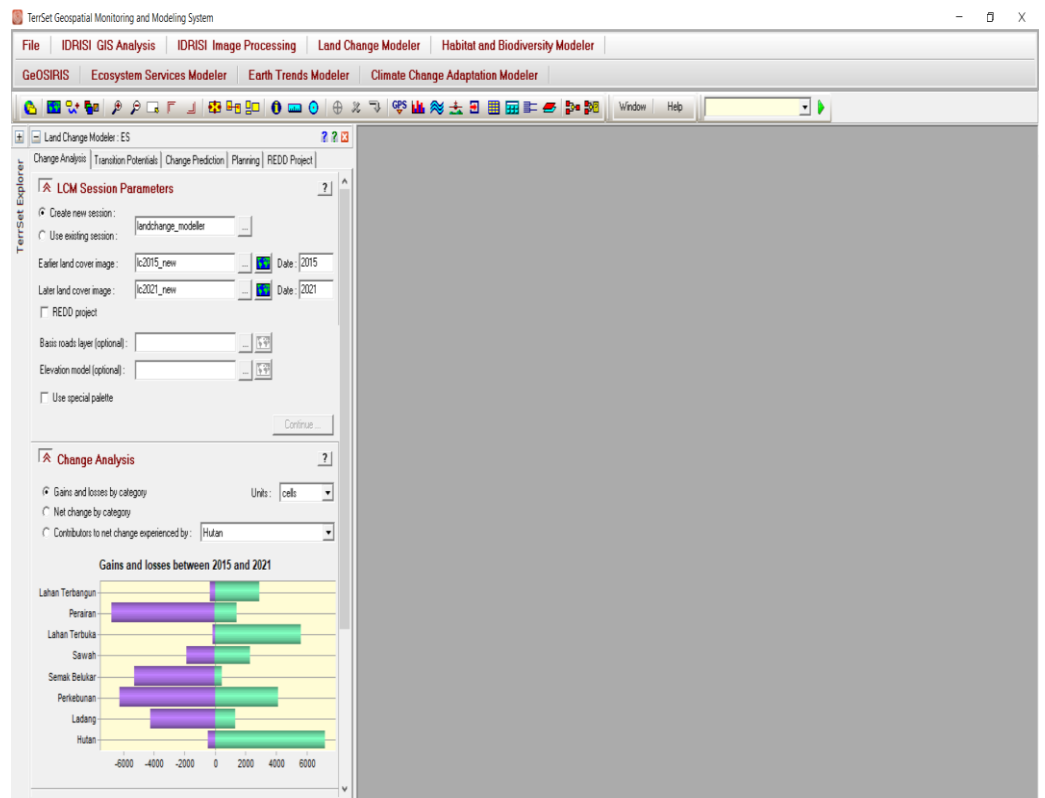
a. Pembukaan Perangkat Lunak *Terrset*



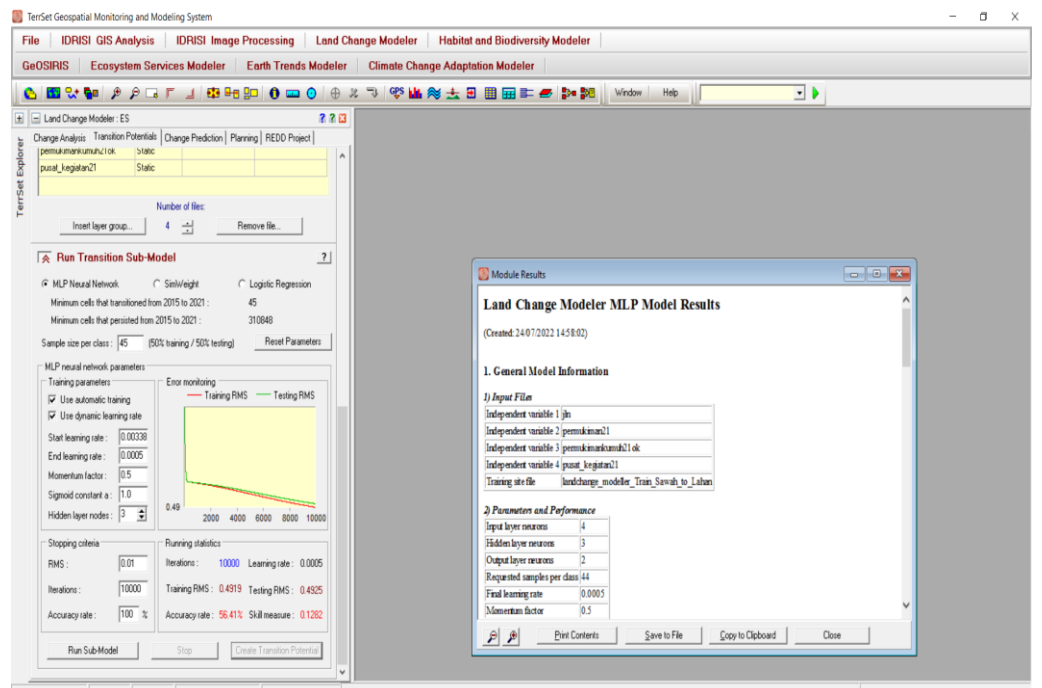
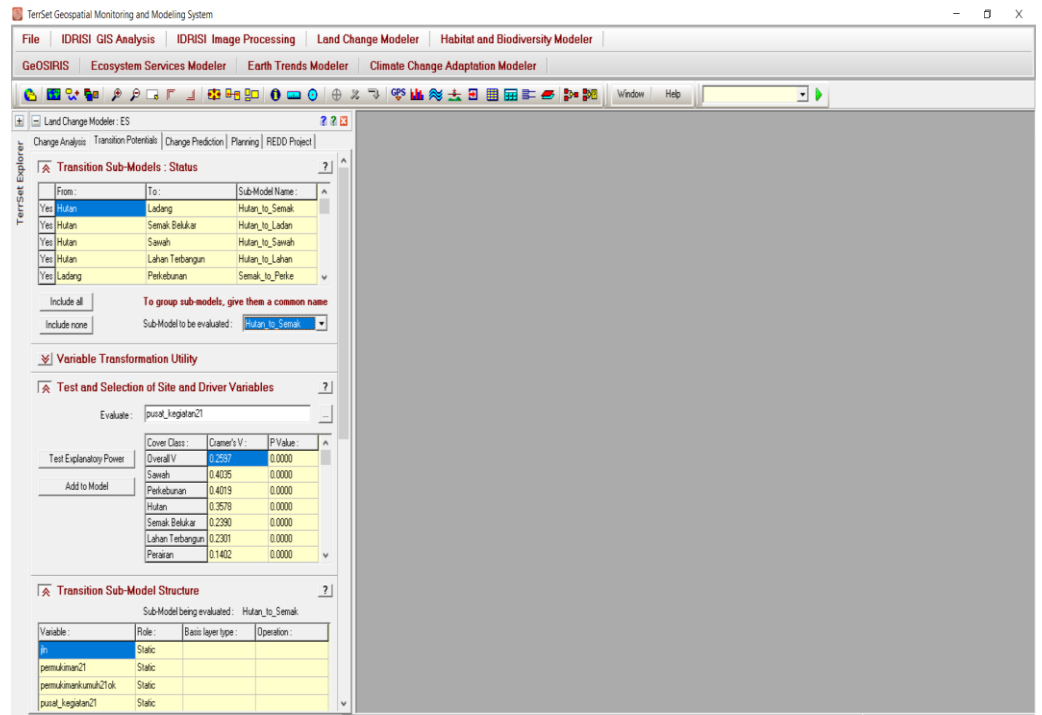
b. Proses pemasukan data



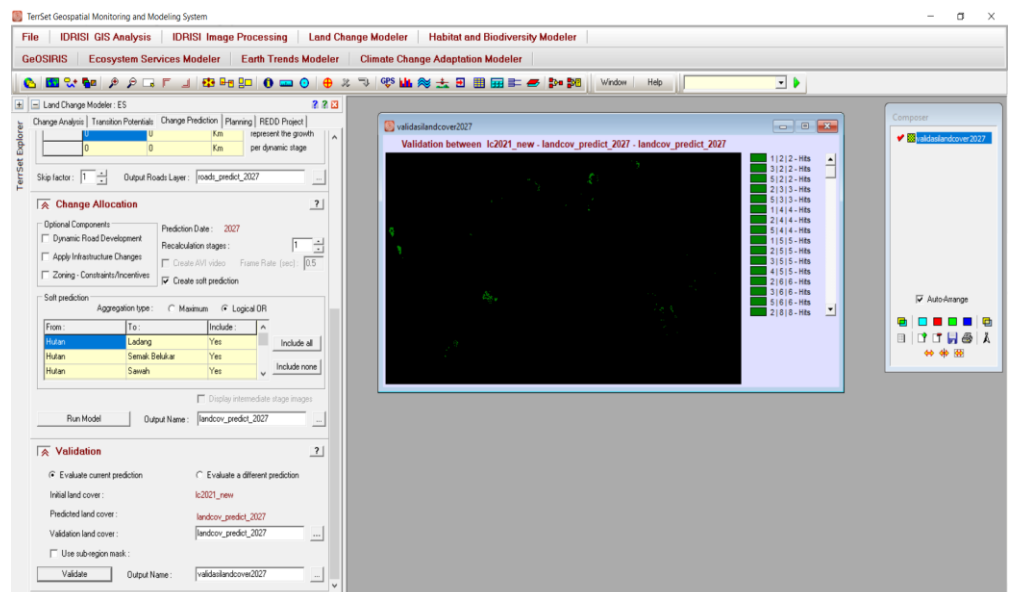
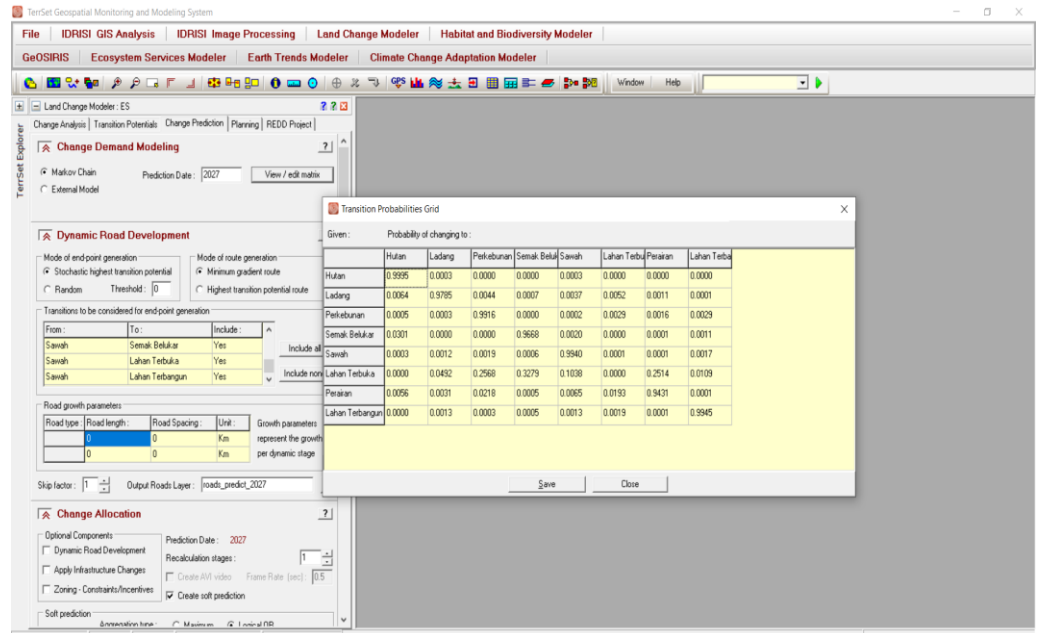
c. Proses analisis perubahan tutupan lahan



d. Proses menjalankan model lcm



- e. Proses akhir prediksi, validasi dan menghitung transisi matrix perubahan



Sumber: Analisis Data menggunakan Perangkat Lunak Terrset Tahun 2022.

6. Tutupan Lahan dan Perubahan Penggunaan Lahan di Kabupaten Agam

Hasil analisis citra satelit menggunakan metode klasifikasi terbimbing didapatkan hasil bahwa terdapat 8 kelas tutupan lahan yang ada di Kabupaten Agam dalam skala 1:60.000 yaitu tutupan lahan hutan, sawah, semak belukar, lahan terbuka, perairan, ladang, lahan terbangun, dan perkebunan. Dalam kurun 6 tahun terakhir dari tahun 2015 sampai tahun 2021 terjadi perubahan tutupan lahan yang cukup besar di Kabupaten Agam, perubahan yang paling jelas terlihat adalah perkembangan lahan terbangun dan beberapa kelas lahan pertanian. Berikut ditampilkan tabel luas tutupan lahan di Kabupaten Agam tahun 2015.

Tabel 5. 5 Tutupan Lahan Kabupaten Agam tahun 2015

No	Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	
		2015	%
1	Hutan	78.995	36
2	Ladang	14.361	6
3	Lahan Terbangun	5.539	2
4	Lahan Terbuka	12	0
5	Perkebunan	66.746	30
6	Sawah	28.150	13
7	Semak Belukar	17.747	8
8	Perairan	10.840	5
Total		222.391	100

Sumber: Analisis Data menggunakan SIG.

Berdasarkan tabel di atas dapat dijelaskan bahwa pada tahun 2015 tutupan lahan yang paling luas di Kabupaten Agam adalah hutan dengan luas tutupan lahan sebesar 78.995 ha/ 36% dari luas total wilayah studi,

tutupan lahan kedua yang paling luas kedua yaitu lahan perkebunan dengan total luasan lahan sebesar 66.746 ha/ 30%. Sedangkan untuk tutupan lahan lainnya adalah ladang seluas 14.361 ha/6%, lahan terbangun 5.539 ha/2%, lahan terbuka 12 ha/0%, sawah 28.150 ha/13%, semak berlukar 17.747 ha/8% dan perairan seluas 10.840 ha/5%. Dalam waktu 6 tahun terakhir 2015-2021 tentunya terjadi perubahan tutupan lahan di Kabupaten Agam lahan yang paling jelas terlihat berubah adalah hutan menjadi perkebunan, perkebunan menjadi lahan terbangun dan sawah menjadi lahan terbangun. Perubahan ini didasari oleh perkembangan/ pertumbuhan penduduk yang bertambah kian tahunnya sehingga kebutuhan lahan pertanian dan lahan permukiman menjadi berkembang sangat pesat. Berikut ditampilkan tabel kondisi tutupan lahan pada tahun 2021 di Kabupaten Agam.

Tabel 5. 6 Perubahan Tutupan Lahan di Kabupaten Agam tahun 2015-2021

No	Tutupan Lahan	Luas (Ha)		Luas (Ha)		Perubahan	
		2015	%	2021	%	Ha	
1	Hutan	78.995	36	79.539	36	545	bertambah
2	Ladang	14.361	6	13.922	6	-440	berkurang
3	Lahan Terbangun	5.539	2	5.770	3	231	bertambah
4	Lahan Terbuka	12	0	298	0	286	bertambah
5	Perkebunan	66.746	30	66424	30	-322	berkurang
6	Sawah	28.150	13	28.124	13	-26	berkurang
7	Semak Belukar	17.747	8	17.472	8	-274	berkurang
8	Perairan	10.840	5	10.840	5	0	tetap
Total		222.391	100	222.391	100	2.123	

Sumber: Analisis Data menggunakan SIG tahun 2022

Pada tabel di atas dapat dijelaskan bahwa tutupan lahan yang paling besar mengalami perubahan yaitu lahan hutan dengan luas perubahan mencapai 545 yang mengalami penambahan lahan, hal ini disebabkan karena lahan pertanian yang ditinggalkan oleh masyarakat sehingga lahan tersebut menjadi hutan dan semak belukar kembali karena tidak diolah dalam waktu yang lama. Tutupan lahan yang mengalami penambahan adalah lahan terbangun sebesar 231 ha dan lahan terbuka seluas 286 ha, dalam perubahan tutupan lahan ini lahan yang mengalami pengurangan luasan area adalah tutupan lahan ladang yang berkurang seluas 440 ha, lahan perkebunan berkurang seluas 322 ha, lahan sawah berkurang seluas 26 ha, lahan semak belukar berkurang seluas 274 ha dan kondisi lahan yang tidak mengalami perubahan yaitu perairan yang luasan lahan tersebut konstan dalam waktu 6 tahun terakhir. Total semua lahan yang berubah dalam waktu 6 tahun terakhir ini yaitu seluas 2.123 ha.

Berdasarkan hasil analisis land change modeller didapatkan hasil bahwa perubahan tutupan lahan di Kabupaten Agam paling besar terjadi di kawasan sekitar pusat kegiatan yang dekat dengan area perkotaan, perubahan tutupan lahan di tahun 2027 ini dipengaruhi oleh data driving faktor yang menentukan perubahan kondisi tutupan lahan. Tutupan lahan yang paling besar berubah adalah lahan terbangun, perkebunan, dan lahan pertanian sawah, untuk melihat luas tutupan lahan lebih jelasnya ditampilkan dalam tabel dibawah ini:

Tabel 5. 7 Luas Tutupan Lahan di Kabupaten Agam Tahun 2027.

No	Penggunaan Lahan 2027	Luas (ha)	%
1	Hutan	79.498	36
2	Ladang	17.246	8
3	Lahan Terbangun	6.764	3
4	Lahan Terbuka	624	0
5	Perairan	10.912	5
6	Perkebunan	66.005	30
7	Sawah	27.758	12
8	Semak Belukar	13.643	6
Total		222.451	100

Sumber: Analisis Data Tahun 2022.

Pada tabel di atas dijelaskan bahwasannya berdasarkan hasil prediksi tutupan lahan pada tahun 2027 didapatkan hasil tutupan lahan yang paling luas pada tahun tersebut adalah lahan hutan seluas 79.498 ha (36%) lahan yang paling luas berikutnya adalah lahan perkebunan seluas 66.005 ha (30%) dan beberapa lahan pertanian seperti sawah 27.758 ha (12%), ladang 17.246 ha (8%), sawah 13.643 ha (6%). Lahan terbangun mengalami penambahan area yang pada tahun 2027 bertambah menjadi 6.764 ha (3%) dan lahan terbuka juga mengalami perubahan menjadi 624 ha (0%), lahan yang mengalami kondisi yang relatif tetap dan tidak berubah adalah lahan perairan pada tahun 2027 seluas 10.912 ha (5).

Perubahan tutupan lahan di Kabupaten Agam secara kompleks wilayah area yang paling jelas terlihat mengalami perubahan berada di Kecamatan Lubuk Basung, Kecamatan Baso, Kecamatan Tanjung Mutiara, dan Kecamatan Malalak perubahan tutupan lahannya mencapai ± 200 ha kerana wilayah tersebut dekat dengan area perkotaan yang merupakan tempat pusat kegiatan dan bermukim manusia. Untuk melihat

perubahan tutupan lahan perkecamatan di Kabupaten Agam ditampilkan dalam tabel dibawah ini:

Tabel 5. 8 Perubahan Tutupan Lahan Perkecamatan di Kabupaten Agam tahun 2015-2021.

Kecamatan	2015	2021	Luas (ha)
Kec. Ampek Nagari	Lahan Terbuka	Perkebunan	0,21
	Perkebunan	Lahan Terbangun	24,55
	Perkebunan	Sawah	1,69
	Sawah	Perkebunan	17,44
	Semak Belukar	Perkebunan	52,25
	Semak Belukar	Hutan	4,23
Total			100,37
Kec. Banuhampu	Lahan Terbangun	Lahan Terbuka	7,68
Total			7,68
Kec. Baso	Hutan	Ladang	0,64
	Ladang	Lahan Terbangun	0,79
	Ladang	Hutan	248,12
	Lahan Terbuka	Ladang	0,09
	Sawah	Lahan Terbangun	0,00
	Sawah	Ladang	16,23
	Semak Belukar	Sawah	0,34
Total			266,20
Kec. Canduang	Ladang	Lahan Terbangun	0,00
	Ladang	Hutan	184,60
	Lahan Terbuka	Sawah	0,11
	Sawah	Lahan Terbangun	0,01
Total			184,72
Kec. IV Angkek	Lahan Terbuka	Lahan Terbangun	0,01
	Lahan Terbuka	Sawah	0,31
Total			0,33
Kec. IV Koto	Lahan Terbangun	Lahan Terbuka	2,71
Total			2,71
Kec. Kamang Magek	Ladang	Sawah	0,76
	Lahan Terbangun	Hutan	0,02
	Lahan Terbuka	Lahan Terbangun	0,25
	Lahan Terbuka	Sawah	0,04
	Lahan Terbuka	Semak Belukar	0,23
	Lahan Terbuka	Hutan	0,07
	Semak Belukar	Perkebunan	0,08
Total			1,44
Kec. Lubuk Basung	Ladang	Lahan Terbangun	1,22

	Lahan Terbuka	Perkebunan	0,17
	Perkebunan	Lahan Terbangun	128,10
	Perkebunan	Sawah	1,67
	Perkebunan	Lahan Terbuka	8,28
	Sawah	Perkebunan	0,81
	Sawah	Lahan Terbangun	26,04
	Sawah	Lahan Terbuka	1,65
	Semak Belukar	Lahan Terbangun	0,16
	Semak Belukar	Sawah	3,53
	Semak Belukar	Lahan Terbuka	53,20
	Total		224,84
Kec. Malalak	Hutan	Sawah	1,77
	Hutan	Semak Belukar	0,13
	Lahan Terbuka	Sawah	0,35
	Perkebunan	Sawah	4,82
	Perkebunan	Semak Belukar	2,53
	Perkebunan	Hutan	0,19
	Sawah	Perkebunan	0,03
	Sawah	Semak Belukar	0,15
	Semak Belukar	Perkebunan	24,12
	Semak Belukar	Sawah	61,09
	Semak Belukar	Ladang	12,09
	Semak Belukar	Hutan	109,76
	Total		217,02
Kec. Matur	Ladang	Lahan Terbangun	8,01
	Lahan Terbangun	Lahan Terbuka	0,45
	Lahan Terbuka	Ladang	0,55
	Sawah	Lahan Terbangun	5,50
	Total		14,50
Kec. Palembang	Ladang	Sawah	28,14
	Lahan Terbangun	Hutan	0,00
	Lahan Terbangun	Lahan Terbuka	0,00
	Lahan Terbuka	Perkebunan	3,32
	Lahan Terbuka	Sawah	0,14
	Lahan Terbuka	Ladang	1,64
	Perkebunan	Lahan Terbangun	12,73
	Perkebunan	Sawah	4,64
	Perkebunan	Semak Belukar	17,98
	Perkebunan	Lahan Terbuka	7,70
	Sawah	Perkebunan	2,22
	Sawah	Lahan Terbangun	0,95
	Sawah	Hutan	8,76
	Semak Belukar	Sawah	0,20
Semak Belukar	Lahan Terbuka	16,76	

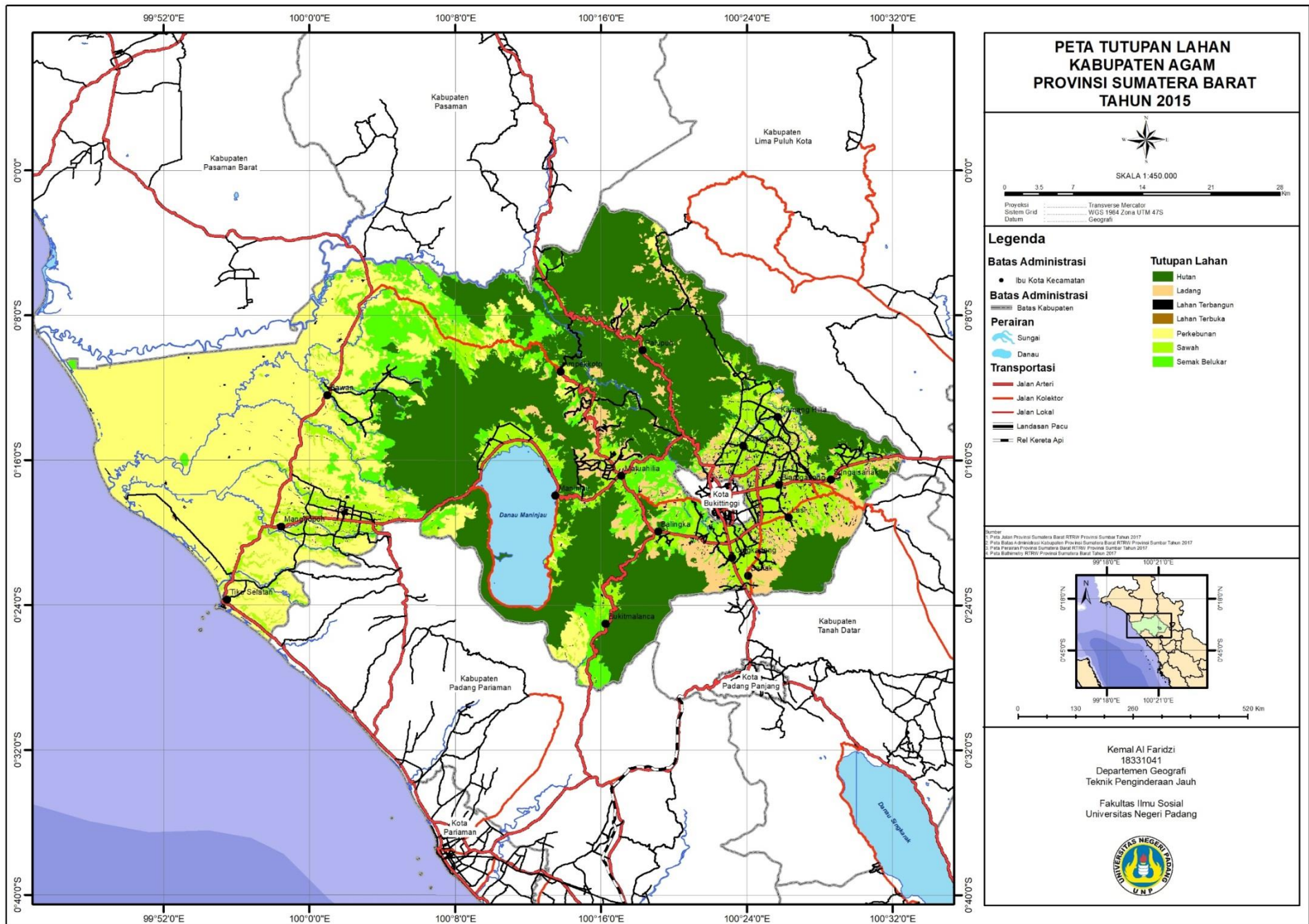
Total			105,18
Kec. Palupuh	Hutan	Lahan Terbangun	0,07
	Hutan	Sawah	19,47
	Hutan	Semak Belukar	21,92
	Lahan Terbangun	Hutan	0,08
Total			41,55
Kec. Sungai Pua	Lahan Terbuka	Ladang	0,18
Total			0,18
Kec. Tanjung Mutiara	Ladang	Lahan Terbangun	5,18
	Lahan Terbuka	Perkebunan	0,28
	Lahan Terbuka	Ladang	3,00
	Perkebunan	Lahan Terbangun	22,89
	Perkebunan	Sawah	0,13
	Perkebunan	Semak Belukar	1,36
	Perkebunan	Lahan Terbuka	163,72
	Sawah	Lahan Terbangun	0,75
	Sawah	Lahan Terbuka	1,00
	Semak Belukar	Perkebunan	1,78
	Semak Belukar	Lahan Terbangun	0,07
	Semak Belukar	Lahan Terbuka	19,07
Total			219,22
Kec. Tanjung Raya	Lahan Terbuka	Sawah	0,30
	Lahan Terbuka	Ladang	0,05
	Perkebunan	Lahan Terbangun	6,91
	Perkebunan	Sawah	2,55
	Perkebunan	Semak Belukar	0,12
	Perkebunan	Hutan	32,70
	Sawah	Perkebunan	32,12
	Sawah	Lahan Terbangun	15,03
	Sawah	Semak Belukar	35,64
	Semak Belukar	Lahan Terbangun	0,94
Total			126,37
Kec. Tiltang Kamang	Ladang	Lahan Terbangun	0,21
	Lahan Terbuka	Perkebunan	0,12
	Lahan Terbuka	Sawah	0,35
	Lahan Terbuka	Semak Belukar	0,57
	Lahan Terbuka	Ladang	0,16
	Sawah	Lahan Terbuka	1,29
	Semak Belukar	Lahan Terbuka	1,96
Total			4,65

Sumber: Analisis Data menggunakan SIG tahun 2022.

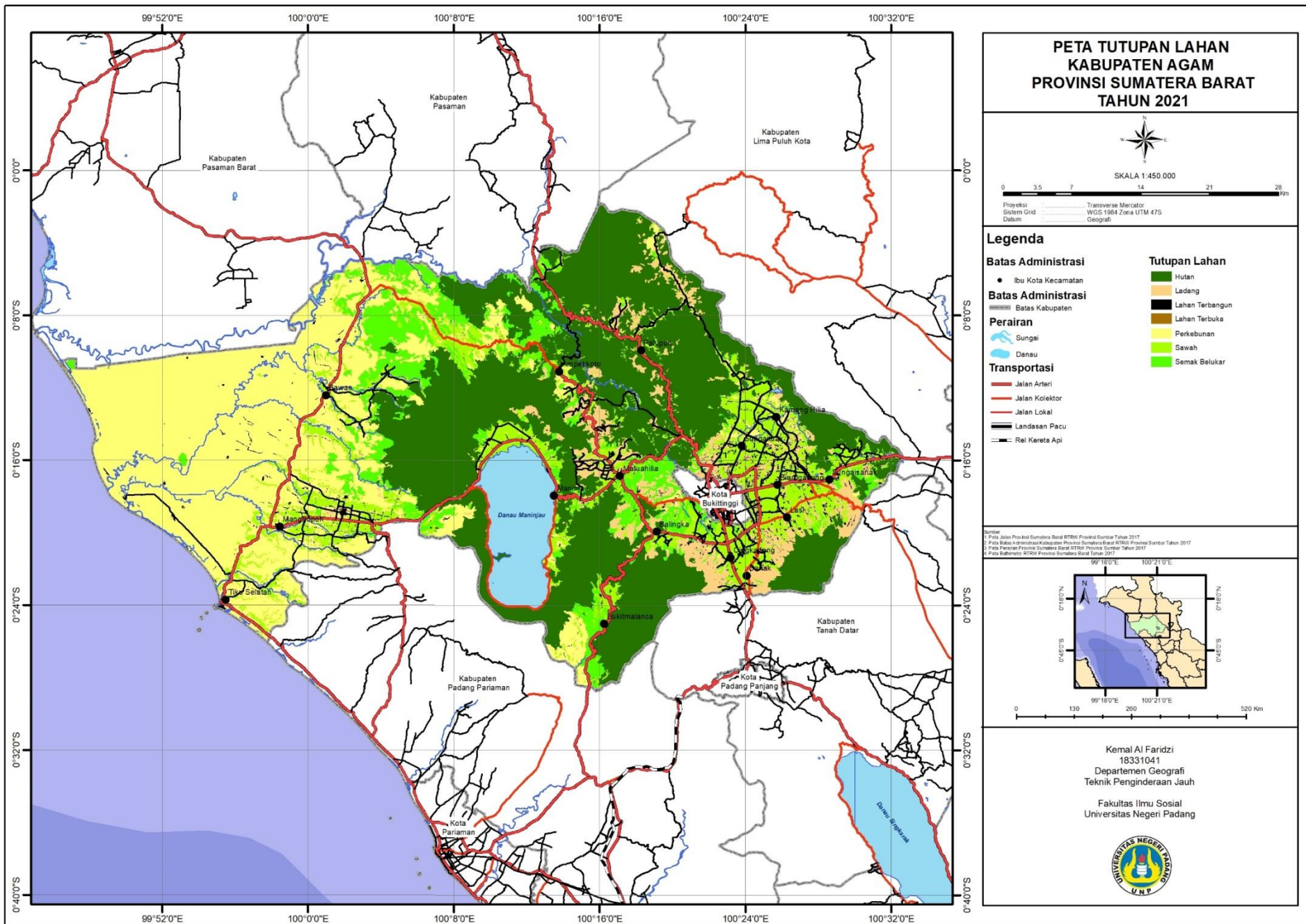
Pada tabel di atas dapat dijelaskan bahwa perubahan tutupan lahan yang paling besar terjadi di 4 kecamatan sebagaimana yang telah peneliti jelaskan sebelumnya. Perubahan tutupan lahan di Kecamatan Lubuk Basung seluas 224,84 ha , Kecamatan Baso seluas 266,20 ha, Kecamatan Malalak seluas 217,02 ha, dan Kecamatan Tanjung Mutiara seluas 219,22 ha. Untuk kecamatan lainnya yang mengalami perubahan tutupan lahan adalah Kecamatan Tilatang Kamang 4,65 ga, Kecamatan Tanjung Raya 126,37, Kecamatan Sungai Pua 0,18 ha, Kecamatan Palupuh 44,55, Kecamatan Palembang 105,18 ha, Matur 14 ha, Kecamatan IV Koto 2,71 ha, Kecamatan IV Angkek 0,33 ha, Kecamatan Canduang 184,72 ha, Kecamatan Banuhampu 7,68 ha dan Kecamatan Ampek Nagari seluas 100 ha.

Berdasarkan analisis perubahan tutupan lahan secara kompleks wilayah tersebut seluruh Kecamatan di Kabupaten Agam mengalami perubahan tutupan lahan, kawasan yang dekat dengan area perkotaan/ pusat kegiatan berubah menjadi lahan terbangun yang sebelumnya merupakan lahan pertanian sebaliknya Kawasan yang jauh dari perkotaan lahan yang bertambah adalah lahan pertanian seperti lahan perkebunan dan ladang. Perubahan tutupan lahan setiap Kecamatan di Kabupaten Agam ini berbeda-beda besar perubahannya, hal ini dipengaruhi oleh jumlah penduduk perkecamatan, aksesibilitas serta laju pertumbuhan penduduk di kecamatan tersebut. Perubahan tutupan lahan di Kabupaten Agam ini juga dipengaruhi oleh urbanisasi area perkotaan

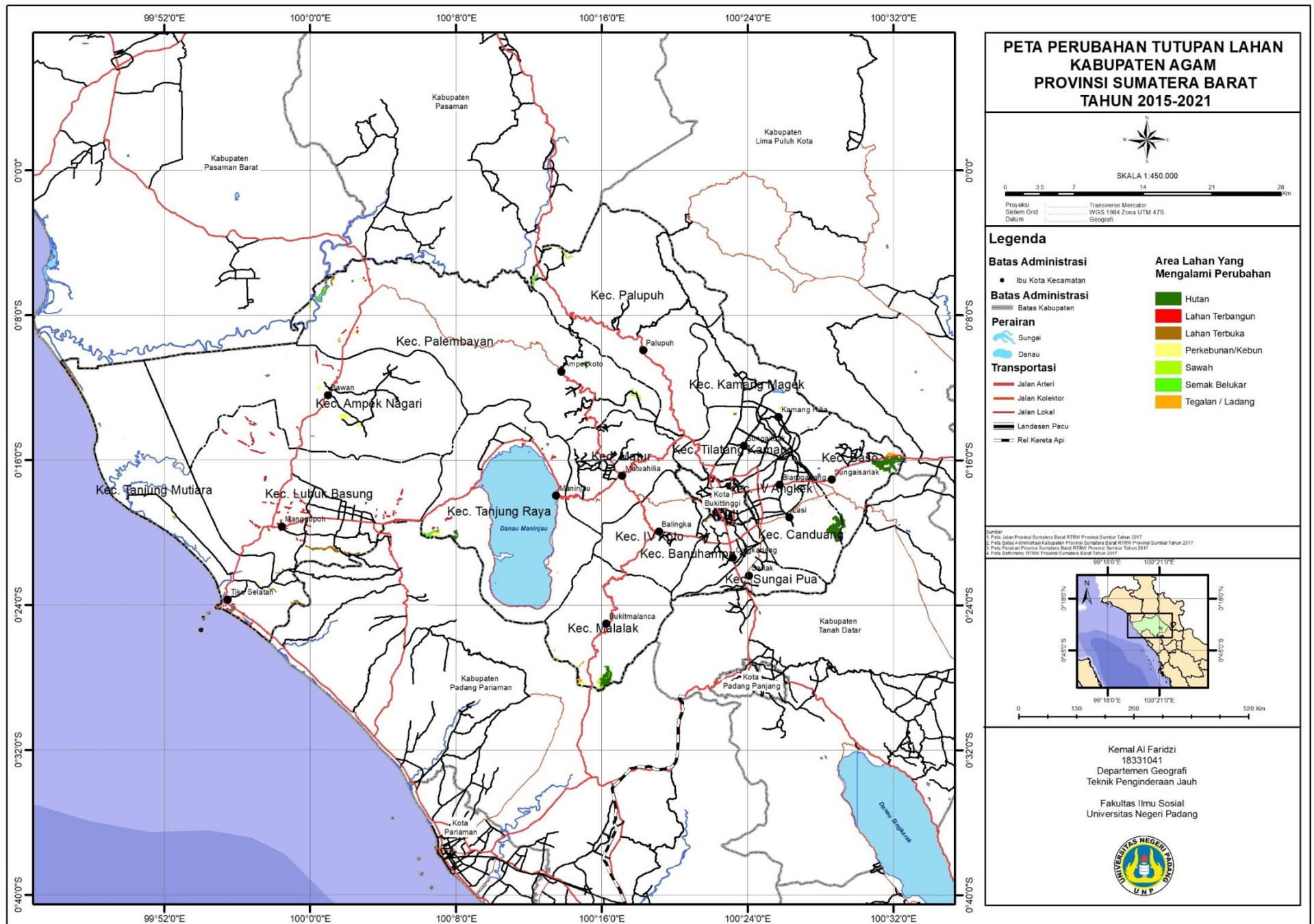
dan migrasi penduduk dari luas wilayah yang bermukim/menetap di Kabupaten Agam. Untuk melihat persebaran tutupan lahan dan perubahan area tutupan lahan di Kabupaten Agam pada tahun 2015-2021 ditampilkan pada gambar dibawah ini:



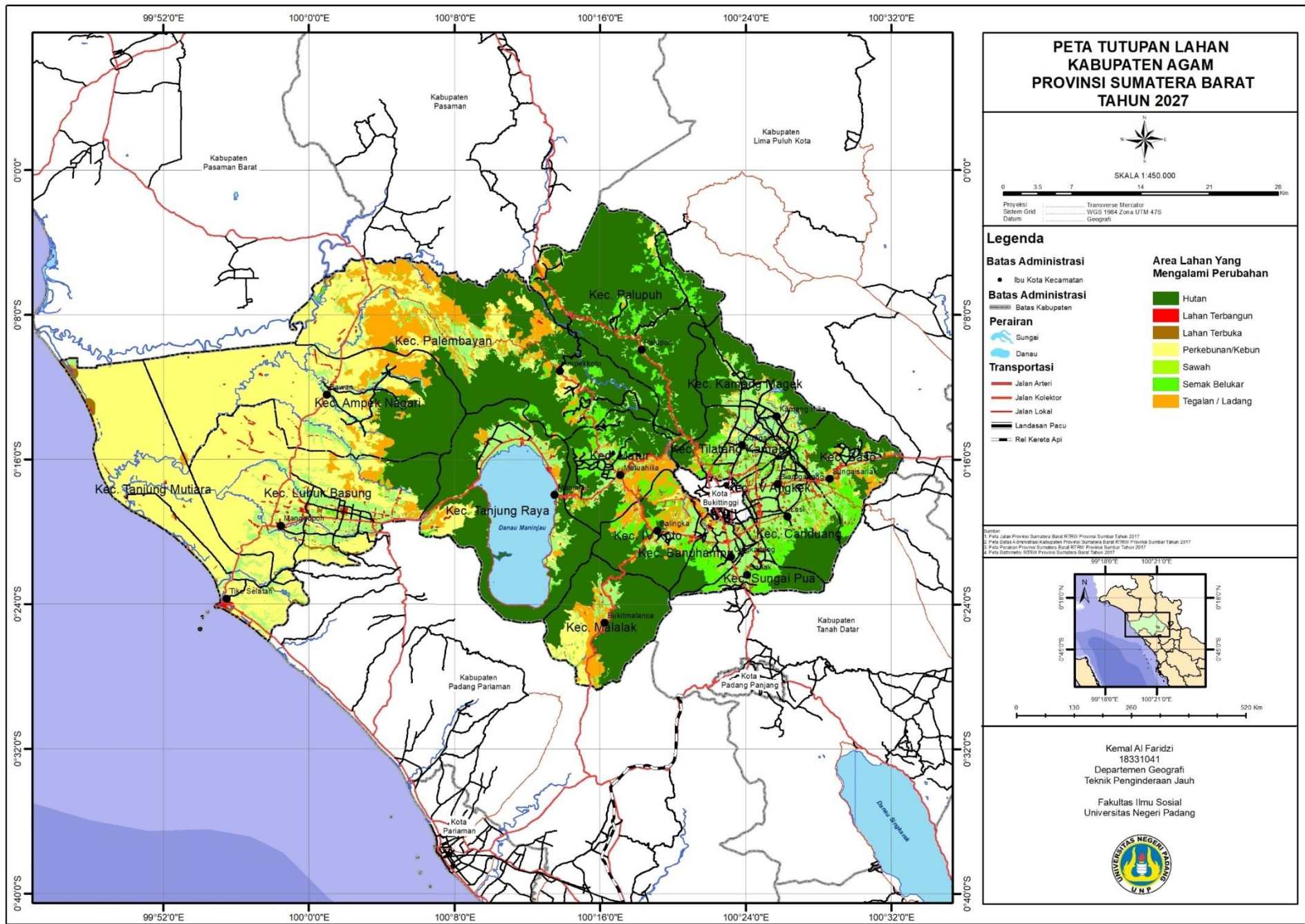
Gambar 5. 11 Peta Tutupan Lahan tahun 2015



Gambar 5. 12 Peta Tutupan Lahan tahun 2021



Gambar 5. 13 Peta Area Perubahan Tutupan Lahan tahun 2015-2021



Gambar 5. 14 Peta Tutupan Lahan tahun 2027

7. Uji Akurasi Tutupan Lahan

Setelah melakukan proses klasifikasi citra satelit untuk menganalisis tutupan lahan maka diperlukan uji akurasi yang berfungsi untuk menilai seberapa akurat tutupan lahan yang telah di analisis. Dalam proses uji akurasi proses penilaian berbasis sampel, secara teknis membandingkan hasil klasifikasi tutupan lahan dengan citra resolusi tinggi yang kemudian dihitung menggunakan rumus dalam penelitian (Alimuddin, 2019) menggunakan formula *user accuracy* dan *producer accuracy* berikut ditampilkan tabel uji akurasi tutupan lahan tahun 2021:

Tabel 5. 9 Matrix Uji Akurasi Tutupan Lahan Tahun 2021

No	Tutupan Lahan	Hutan	Ladang	Perkebunan	Semak Belukar	Sawah	Lahan Terbuka	Perairan	Lahan Terban gun
1	Hutan	52	1	0	4	0	1	1	0
2	Ladang	0	44	1	1	3	0	0	3
3	Perkebunan	0	0	17	1	0	0	0	3
4	Semak Belukar	0	2	2	22	1	0	2	0
5	Sawah	0	2	2	2	39	0	2	1
6	Lahan Terbuka	0	0	0	0	0	4	0	0
7	Perairan	0	0	0	0	0	0	23	0
8	Lahan Terban gun	0	2	1	0	1	0	0	80
	Total	52	51	23	30	44	5	28	87

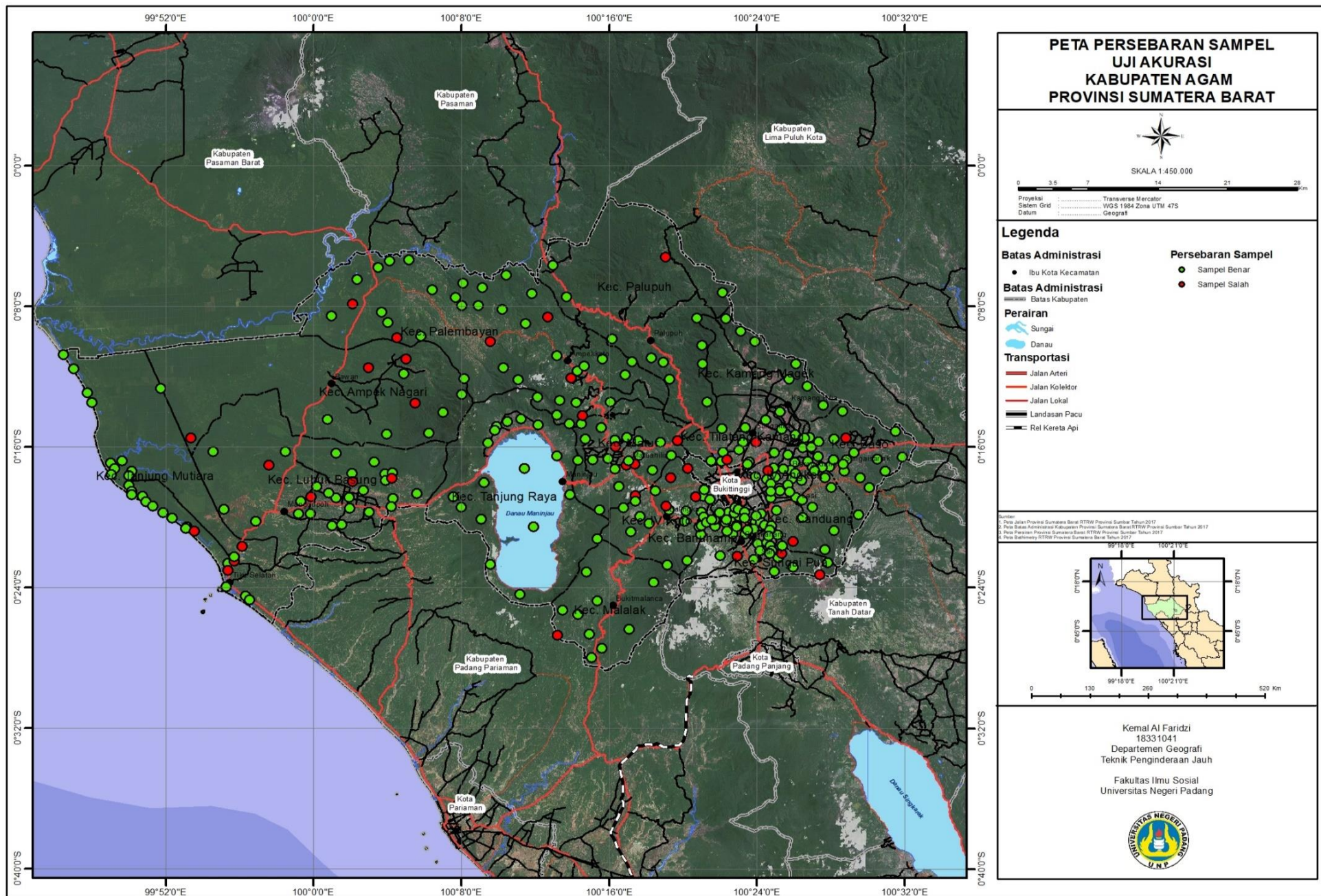
Sumber: Analisi Data Menggunakan SIG tahun 2022.

Dari tabel diatas dapat dijelaskan bahwasannya terdapat 320 sampel akurasi yang digunakan dalam penilaian uji akurasi yang diambil secara acak melalui citra resolusi tinggi SAS Planet (goolge satelit) untuk membantu peneliti dalam menilai akurasi klasifikasi tutupan lahan terdapat 281 sampel yang benar dan 36 sampel yang masuk ke kelas tutupan lahan lainnya berdasarkan hasil perhitungan tersebut dilanjutkan untuk menghitung persentase tingkat akurasi sebagai berikut:

$$\text{Producer Accuracy} = \frac{\text{jumlah sampel yang benar}}{\text{total sampel}} * 100\%$$

$$\text{Producer Accuracy} = 281/320*100 = 87\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan uji akurasi data maka tutupan lahan tahun 2021 memiliki tingkat akurasi sebesar 87% atau 0,87 dimana, menurut (Danoedoro, 2012) tingkat akurasi tersebut sudah dalam kategori baik, maka data tutupan lahan hasil klasifikasi tersebut dapat dianalisis selanjutnya.



Gambar 5. 15 Peta Persebaran Sample Uji Akurasi Kabupaten Agam Sumatera Barat

8. Prediksi Permukiman Kumuh di Kabupaten Agam.

Berdasarkan analisis data menggunakan metode *Land Change Modeller* didapatkan hasil bahwa kawasan permukiman kumuh di Kabupaten Agam diprediksi bertambah pada tahun 2027 dengan potensi penambahan wilayah permukiman kumuh berada di 3 Kecamatan yaitu di Kecamatan Tanjung Mutiara, Kecamatan IV Angkek, dan Kecamatan Lubuk Basung. Permukiman kumuh yang paling besar bertambah berada di Kecamatan Tanjung Mutiara yang berasosiasi dengan area pesisir dan dekat dengan area perairan, berikut ditampilkan tabel luas prediksi penambahan permukiman kumuh di Kabupaten Agam tahun 2027.

Tabel 5. 10 Prediksi Pertambahan Permukiman Kumuh di Kabupaten Agam tahun 2027

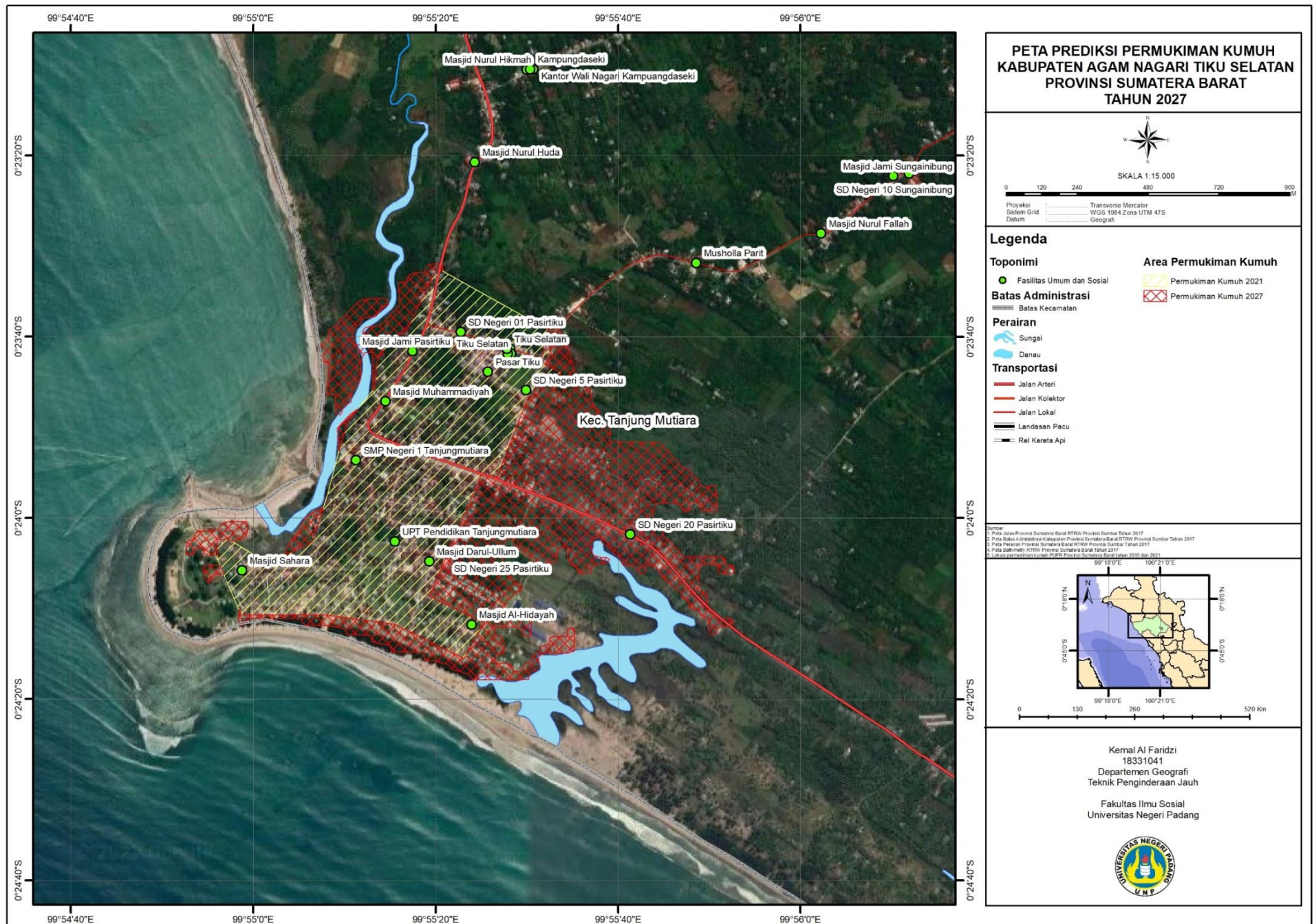
No	Kecamatan	Kelurahan /Nagari	Luas (Ha)	Permukiman Kumuh
1	Banuhampu	Taluak IV Suku	7	Permukiman Kumuh 2021
2	Banuhampu	Ladang Laweh	21	Permukiman Kumuh 2021
3	Tanjung Mutiara	Tiku Selatan	64	Permukiman Kumuh 2021
4	Banuhampu	Padang Lua	24	Permukiman Kumuh 2021
5	Banuhampu	Padang Lua	30	Permukiman Kumuh 2021
6	Iv Angkek	Biaro Gadang	10	Permukiman Kumuh 2021
7	Lubuk Basung	Kampung Pinang	5	Permukiman Kumuh 2021
8	Iv Angkek	Biaro Gadang	15	Permukiman Kumuh 2027
9	Tanjung Mutiara	Tiku Selatan	57	Permukiman Kumuh 2027
10	Lubuk Basung	Kampung Pinang	8	Permukiman Kumuh 2027
Total			241	

Sumber: Analisis Data Tahun 2022.

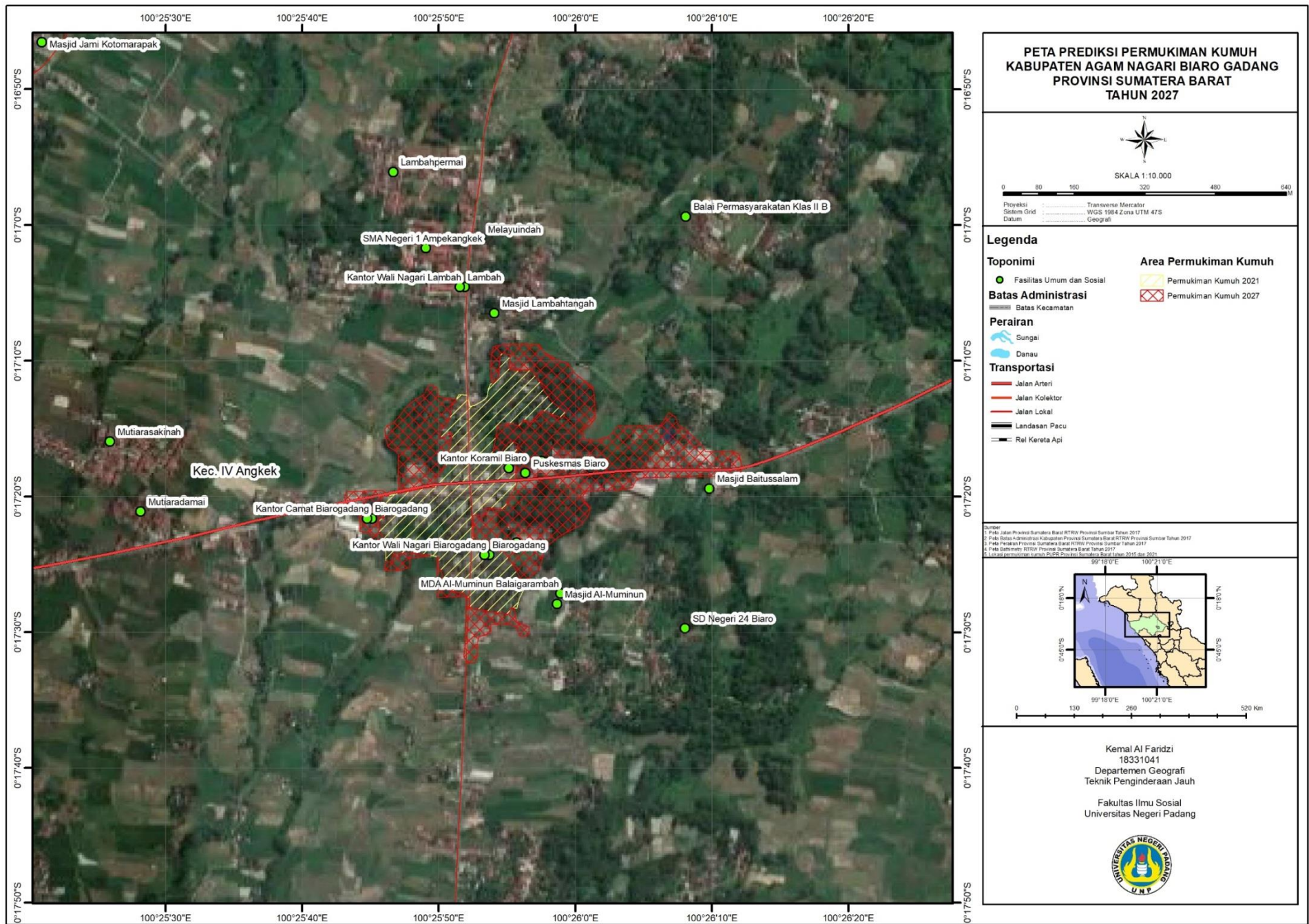
Dari tabel diatas dapat dijelaskan bahwa terdapat 3 kecamatan yang diprediksi terjadinya penambahan permukiman kumuh yaitu di Kecamatan Tanjung Mutiara seluas 57 ha yang berada di Nagari Tiku Selatan Kecamatan lainnya yang diprediksi mengalami penambahan adalah di Kecamatan IV Angkek bertambah 15 ha dan Kecamatan Lubuk Basung bertambah sekitar 8 ha. penambahan kawasan permukiman kumuh ini disebabkan oleh faktor lingkungan dan saluran drainase yang kurang optimal di lokasi tersebut, dari segi alinnya yaitu penambahan populasi penduduk yang berpotensi akan menambah area permukiman/lahan terbangun menjadikan di 3 wilayah tersebut berpotensi bertambahnya kawasan permukiman kumuh.

Bertambahnya kawasan permukiman kumuh di 3 Kecamatan Tersebut mengikuti pola dari permukiman kumuh pada tahun sebelumnya yang diprediksi bertambah pada kawasan transisi permukiman kumuh pada tahun 2021. Urbanisasi perkembangan area perkotaan dan faktor migrasi penduduk menyebabkan area permukiman kumuh menjadi bertambah berdasarkan hasil observasi peneliti ke lapangan faktor utama yang menjadikan kawasan permukiman kumuh di Kabupaten Agam bertambah karena kondisi jalan lingkungan, bangunan, tempat pembuangan sampah dan saluran drainase yang tidak memadai dan tidak sesuai dengan kondisi lingkungan yang diperuntukan menurut (Peraturan Menteri PUPR nomor 2 tahun 2016) tentang peningkatan kualitas terhadap perumahan kumuh dan permukiman kumuh.

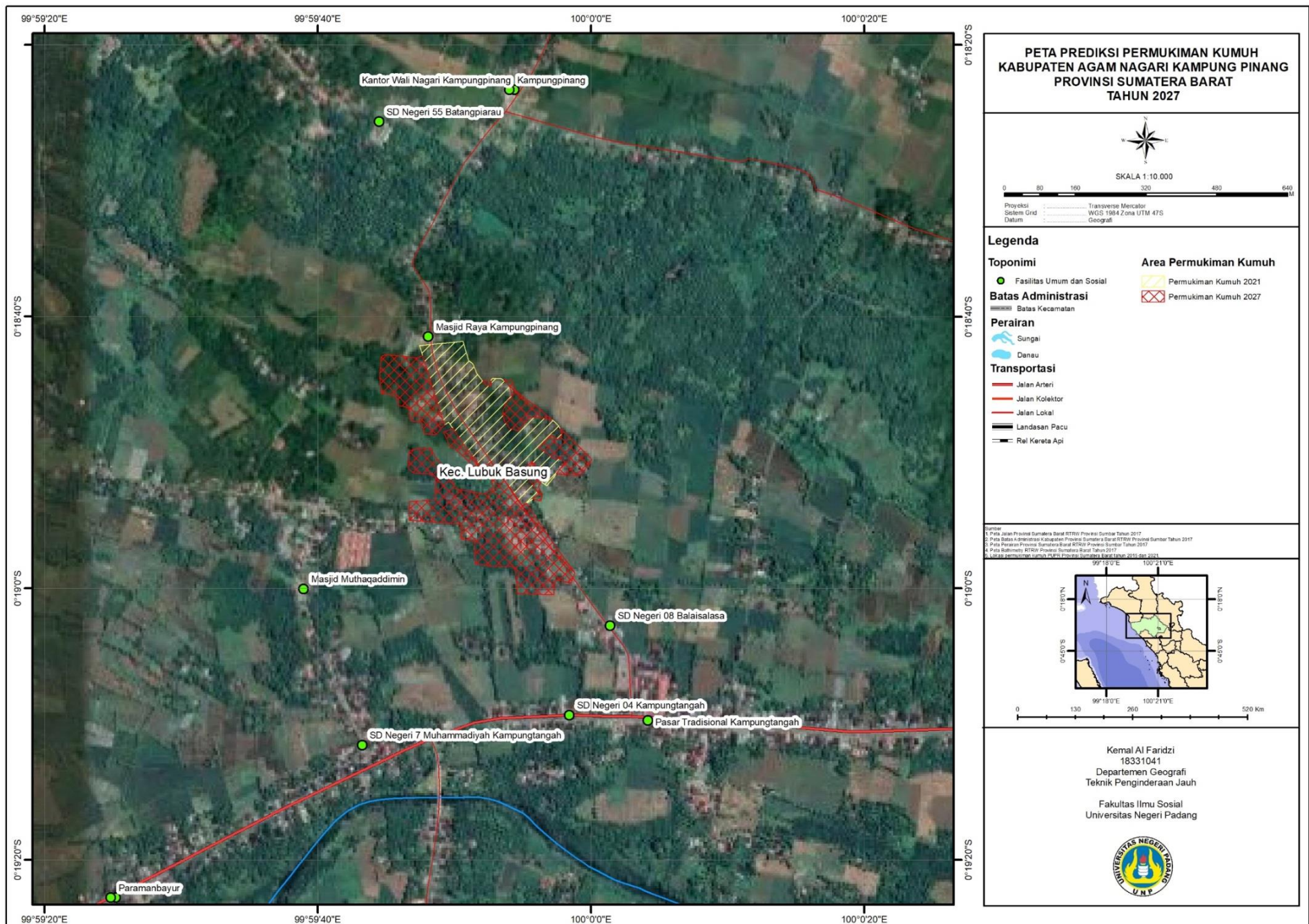
Faktor lain yang menyebabkan berkembangnya permukiman kumuh di Kabupaten Agama adalah angka kemiskinan dimana data dari (Badan Pusat Statistik Kabupaten Agama tahun 2020 mencapai 33,31 ribu penduduk di Kabupaten Agama masuk dalam garis kemiskinan dengan persentase penduduk miskin sebesar 6,75%. Faktra ini menjadi faktor yang perlu diperhatikan karena penduduk miskin akan menambah area permukiman kumuh karena sulitnya ekonomi masyarakat untuk membeli atau membangun perumahan yang layak. Untuk melihat lokasi dan prediksi kawasan permukiman kumuh di Kabupaten Agama ditampilkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 5. 16 Peta Prediksi Permukiman Kumuh Tiku Selatan Tahun 2027



Gambar 5. 17 Peta Prediksi Permukiman Kumuh Biaro Gadang Tahun 2027



Gambar 5. 18 Peta Prediksi Permukiman Kumuh Kampung Pinang Tahun 2027

5.3 Pembahasan

Pola permukiman kumuh di Kabupaten Agam pada tahun 2015 memiliki pola dominan cluster/mengelompok yang tersebar di sepanjang pusat kegiatan dan area yang padat dengan perumahan dan permukiman, pada umumnya kawasan permukiman kumuh di Kabupaten Agam ini tidak memiliki ruang terbuka hijau dan dekat dengan sungai/area perairan. Kondisi perairan yang sangat kotor yang disebabkan oleh kebiasaan penduduk yang membuang sampah kesungai dan penyediaan tempat pembuangan akhir yang kurang memadai menjadikan kawasan tersebut masuk kedalam kategori kawasan permukiman kumuh. Pada tahun 2021 pola permukiman di Kabupaten Agam berubah menjadi *random* karena terdapat lokasi yang semula merupakan kawasan permukiman kumuh pada tahun 2021 kawasan tersebut telah menjadi non-kawasan permukiman kumuh hal ini disebabkan oleh perencanaan pengelolaan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) dalam Program KOTAKU merupakan salah satu kegiatan dan kebijakan pemerintah dalam mengelola kawasan permukiman kumuh tersebut.

Berdasarkan prediksi tutupan lahan tahun 2027 di Kabupaten Agam kawasan lahan terbangun/permukiman bertambah cukup besar, prediksi tersebut memiliki potensi akan bertambahnya permukiman kumuh disekitar kawasan perkotaan dan aksesibilitas jalan. Permukiman kumuh yang bertambah dan berkembang di sepanjang jalan sebagai sarana dan prasarana dalam menunjang perkembangan dari sebuah permukiman, perubahan tutupan lahan ini menjadi faktor yang berpengaruh pada perkembangan

permukiman kumuh di Kabupaten Agam, kondisi tutupan lahan yang mengalami perubahan memiliki potensi yang sangat besar dalam merubah lahan permukiman kumuh hal ini sesuai dengan hasil dalam penelitian ini dimana, kawasan permukiman kumuh yang berkembang/ bertambah pada tahun 2027 mengikuti pola lahan terbangun/ permukiman eksisting. Faktor lain yang menjadi pengaruh perubahan permukiman dari segi regulasi rencana tata ruang yang mengatur tentang kawasan dan blok sebuah kawasan.

Perkembangan permukiman kumuh di Kabupaten Agam disebabkan oleh beberapa faktor, menurut hasil penelitian faktor yang menyebabkan permukiman kumuh bertambah di lokasi penelitian sebahagian besar disebabkan karena kondisi lingkungan yang kurang memadai dan jauh dari kata layak. Jika dilihat dari peraturan Menteri Perencanaan Umum dan Perumahan Rakyat tentang aturan peningkatan kualitas permukiman kumuh nomor 2 tahun 2016 kondisi permukiman kumuh di sebagian area di Kabupaten Agam tidak layak dari kondisi bangunan, drainase, kondisi jalan dan tempat pembuangan sampah, dokumentasi lapangan dapat dilihat pada (Lampiran 1). Kawasan permukiman kumuh yang berkembang merupakan sebuah fenomena yang biasa terjadi di area urbanisasi dan area perkotaan. Permukiman kumuh dianggap menjadi produk dari faktor sosial dan faktor ekonomi dampak dari migrasi perkotaan yang masif (Habib S *et all*, 2019). permasalahan sosial baru yang muncul di kawasan permukiman kumuh adalah masalah kekerasan keluarga dan resiko sosial ekonomi yang sering ditemukan di masyarakat kurang mampu secara ekonomi seperti di kawasan

permukiman kumuh (Kiss *et all*, 2012; Rahma *et all*, 2018).

Sangat dibutuhkan penataan ruang yang optimal dan sesuai dengan peruntukan peraturan. Pemberantasan kemiskinan juga menjadi faktor yang harus diperhatikan agar permukiman kumuh tidak menjadi berkembang dan bertambah hal ini sesuai dengan pernyataan dalam penelitian (Oktavia D R & Warlina L, 2017) yang menyatakan pendapatan penduduk yang berbeda menimbulkan daya beli terhadap tempat tinggal meningkat hal ini diiringi oeh pesatnya perkembangan perkotaan menyebabkan nilai permintaan lahan kota untuk perumahan menjadi meningkat. Potensi perkembangan permukiman kumuh di lokasi penelitian pada tahun 2027 paling pesat bertambah di Kelurahan Tiku Selatan dan di Kelurahan Biaro Gadang Kecamatan IV Angkek hal ini terjadi karena area tersebut merupakan pusat kegiatan dan kawasan yang dekat dengan perkotaan.

Secara spasial bisa dilihat bahwa Kelurahan Tiku Selatan merupakan pusat kegiatan di Kecamatan Tanjung Mutiara dan berdasarkan data KOTAKU dari PUPR Provinsi Sumatera Barat bahwa tahun 2021 hampir semua kawasan tersebut masuk kedalam kategori permukiman kumuh hal ini menyebabkan potensi perkembangan permukiman kumuh akan bertambah di kawasan transisi kawasan perkotaan yang mengikuti pola dari permukiman kumuh sebelumnya. kawasan permukiman kumuh di Kelurahan Tiku Selatan dekat dengan sungai dan perairan rawa yang berasosiasi dengan area pesisir sedangkan permukiman kumuh di Nagari Biaro Gadang merupakan kawasan permukiman kumuh yang dekat dengan kota Bukittinggi kawasan tersebut

berasosisasi dengan pusat jalan utama menuju kota Payakumbuh. Perkembangan permukiman kumuh di lokasi tersebut berpotensi akan bertambah disekitar area jalan utama tersebut.

Penelitian berguna bagi pemerintah khususnya instansi yang bergerak dalam penataan ruang karena data dalam penelitian ini berguna sebagai strategi pemerintah dalam mengelola kawasan permukiman kumuh dan meminimalkan area kawasan permukiman kumuh kedepannnya namun, dalam penelitian ini hanya memakai data yang terlalu umum dalam skala semi detail oleh karena itu diperlukan data spasial dalam skala detail seperti data drainase, kondisi jalan, kondisi bangunan, tempat pembuangan sampah akhir, dan data pengelolaan air minum yang sesuai dengan peruntukan aturan Menteri PUPR dalam menganalisis kawasan permukiman kumuh ke dalam kajian yang lebih detail dan mengevaluasi hasil prediksi dengan rencana detail tata ruang.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

1. Persebaran kawasan permukiman kumuh di Kabupaten Agam paling luas berada di area dekat dengan perkotaan sebagaimana hasil dari penelitian bahwa permukiman kumuh yang paling luas berada di Nagari Tiku Selatan seluas 64 ha dan luas permukiman kumuh yang paling sedikit berada di Kecamatan Banuhampu Kelurahan Taluak IV Suku seluas 7 ha. Faktor yang menyebabkan kawasan permukiman kumuh paling luas di lokasi tersebut adalah kondisi lingkungan yang kurang bersih mulai dari drainase saluran air yang terhambat, tempat pembuangan sampah yang kurang tertata, dan kondisi bangunan rumah yang jauh dari kata layak. Kawasan Permukiman kumuh lainnya yang berada di Kabupaten Agam berada di Nagari Padang Lua yang berada di Lubuk Basung ibu kota Kabupaten Agam dan di Nagari IV Angkek.
2. Pola permukiman kumuh di Kabupaten Agam pada tahun 2015 berbentuk cluster/mengelompok dengan nilai z-score -2,46 dan sekitar 5% berpeluang menjadi pola random/acak namun, pada tahun 2021 pola permukiman kumuh berubah menjadi random/acak dengan nilai z-score -1,44 karena terjadi pengurangan kawasan permukiman kumuh di beberapa lokasi. Pola perkembangan permukiman kumuh dipengaruhi oleh kondisi tutupan lahan yang juga mengalami perubahan, pada tahun 2015 sampai tahun 2021 terdapat beberapa tutupan lahan yang mengalami perubahan luasan baik mengalami penambahan maupun pengurangan. Tutupan lahan yang mengalami penambahan adalah hutan, lahan terbangun dan lahan terbuka dan tutupan lahan yang mengalami pengurangan luasan adalah

sawah, perkebunan, ladang dan semak belukar sedangkan untuk tutupan lahan perairan tidak mengalami perubahan/ dalam kondisi tetap. Prediksi perkembangan permukiman kumuh berpotensi bertambah 3 Kecamatan di Kabupaten Agam yaitu bertambah di Kecamatan Lubuk Basung di Nagari Kampung Pinang, Kecamatan IV Angkek di Nagari Biaro Gadang dan di Kecamatan Tanjung Mutiara Nagari Tiku Selatan, perkembangan permukiman kumuh ini bertambah karena faktor segi lingkungan yang kurang bersih dan kondisi bangunan, jalan, dan drainase yang kurang memadai dan tidak sesuai dengan peruntukan peraturan Menteri Perencanaan Umum dan Perumahan Rakyat no 2 tahun 2016.

6.2 Saran

1. Dalam proses analisis prediksi perubahan tutupan lahan dan permukiman kumuh harus memperhatikan data/parameter sebelum memproses lebih lanjut ke perangkat lunak *Terrset* untuk menjalankan model perubahan tutupan lahan. Karena data yang dimasukkan ke dalam perangkat lunak berbasis raster yang sangat sensitif, jika salah satu pixel/sel yang kosong maka proses running model pada perangkat lunak akan gagal.
2. Dalam penelitian ini terdapat kekurangan seperti data yang digunakan masih sangat terbatas maka disarankan dalam penelitian lanjutan sebaiknya digunakan data driving faktor model yang lebih banyak seperti data drainase, kondisi jalan dan kondisi bangunan di lokasi permukiman kumuh eksisting agar hasil yang diperoleh lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Arawinda Nawagamuwa and Nils Viking. 2003. *Slum, Squatter Areas and Informal Settlement. 9th International Conference On Sri Lanka Studies*. Matara. Sri Lanka Bintarto dan Suprastopo. 1987. *Metode Analisis Geografi*. Jakarta: LP3ES
- Danoedoro Projo. 2012. *Pengantar Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. Jakarta: Andi Ofsfet. ISBN: 978-979-29-3112-9
- Eastman, C. M., Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). *BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors*. John Wiley & Sons. Bintarto dan Suprastopo. 1987. *Metode Analisis Geografi*. Jakarta: LP3ES
- Habib S, Jamil M, Ahmed E. 2019. *Slums: Precalence, Prevention and Solutions*. Walia Jurnal. ISSN: 1026-3861
- Hartono (2010). *Penginderaan jauh dan sistem informasi geografi serta aplikasinya di bidang pendidikan dan pembangunan. Prosiding Seminar Nasional Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografi Serta Aplikasinya Di Bidang Pendidikan dan Pembangunan*. Surakarta: Muhammadiyah University Press.
- Hasyim, Fuad. 2010. *Kajian Agihan dan Prioritas Permukiman Kumuh di Kelurahan Kricak Kecamatan Tegalrejo Kota Yogyakarta*. Skripsi