

**PEMETAAN DAERAH RAWAN BANJIR BERBASIS PENGINDERAAN
JAUH DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI KOTA
BUKITTINGGI PROVINSI SUMATERA BARAT**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar DIII dalam
Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh Fakultas Ilmu Sosial
Universitas Negeri Padang



Oleh:

Nama : Rezky Aulia Rahman

NIM : 17331064

Pembimbing

Drs. Helfia Edial, MT
NIP. 196504261990011004

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH
JURUSAN GEOGRAFI
FAKULTAS ILMU SOSIAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2020

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Judul : **Pemetaan Daerah Rawan Banjir Berbasis
Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis di
Kota Bukittinggi Provinsi Sumatera Barat**

Nama : Rezky Aulia Rahman

NIM / TM : 17331064 / 2017

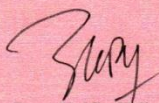
Program Studi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma Tiga

Jurusan : Geografi

Fakultas : Ilmu Sosial

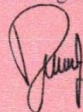
Padang, 2 Maret 2021

Disetujui Oleh :
Pembimbing



Drs. Helfia Edial, MT
NIP. 196504 26199001 1 004

Mengetahui :
Ketua Prodi Teknologi Penginderaan Jauh



Dian Adhetya Arif, S.Pd., M.Si
NIP. 199009 20201803 1 001

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN TUGAS AKHIR

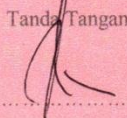
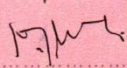
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma Tiga
Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial
Universitas Negeri Padang
Pada Hari Kamis, Tanggal 18 Februari 2021 Pukul 12.30 WIB

**PEMETAAN DAERAH RAWAN BANJIR BERBASIS PENGINDERAAN
JAUH DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI KOTA
BUKITTINGGI PROVINSI SUMATERA BARAT**

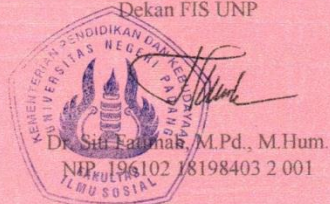
Nama : Rezky Aulia Rahman
TM / NIM : 2017 / 17331064
Program Studi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma III
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, 2 Maret 2021

Tim Penguji :

	Nama	Tanda Tangan
Ketua Tim Penguji	: Dr. Iswandi U, S.Pd, M.Si	
Anggota Tim Penguji	: Dr. Ernawati, M.Si	

Mengesahkan
Dekan FIS UNP





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 : Rezky Aulia Rahman
NIM / BP : 17331064 / 2017
Jurusan/Prodi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma Tiga
Fakultas : Ilmu Sosial

Dengan ini menyatakan, bahwa tugas akhir saya dengan judul :

“Pemetaan Daerah Rawan Banjir Berbasis Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis di Kota Bukittinggi Provinsi Sumatera Barat” 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, 2 Maret 2021
Saya yang menyatakan

Rezky Aulia Rahman
NIM/BP : 17331064 / 2017

ABSTRAK

Rezky Aulia Rahman. 2020. “Pemetaan Daerah Rawan Banjir Berbasis Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis Di Kota Bukittinggi Provinsi Sumatera Barat”

Tujuan dari penelitian ini untuk: (1) mengetahui tingkat kerawanan banjir di Kota Bukittinggi, (2) mengetahui karakteristik daerah rawan banjir berdasarkan peta Rawan Banjir di Kota Bukittinggi

Pada penelitian ini metode yang digunakan yaitu matching factor untuk mencocokkan antara indikator kerawanan banjir dengan indeks kerawanan, yakni indeks tinggi, sedang dan rendah. Tahapan pada penelitian ini yaitu tahap pra lapangan : koreksi geometrik,koreksi radiometrik,pembuatan masing-masing parameter,matching factor. Tahap lapangan : pengambilan titik koordinat dan dokumentasi lapangan. Tahap pasca lapangan : penyajian data berupa peta,tabel,dan foto lapangan.

Hasil dari penelitian ini yaitu Kota Bukittinggi terdiri dari 3 zona kerawanan banjir yaitu zona kerawanan rendah (861,478569/861 ha) wilayahnya Kelurahan Belakang Balok,Puhun Pintu Kabun,Kayu Kubu,Bukit Apit Puhun. Zona kerawan sedang (366,84834 ha) wilayahnya Kubu Tanjung, Ladang Cakiah, Birugo Garegeh. Zona kerawanan tinggi (1294,766834 ha) Wilayahnya Kelurahan Pakan Labuah,Sapiran,Aur Kuning, Pulai Anak Air, Koto Selayan, Manggis Ganting, Campago Ipuh, Puhun Tembok, Gulai Bancah, Campago Guguk Bulek,Aur Tajungkang Tengah Sawah, Pakan Kurai dan Tarok Dipo. Karakteristik zona rawan rendah memiliki lereng yang curam, jenis tanah entisols, Kerapatan sungai jarang dan kepadatan bangunan jarang. Zona rawan sedang memiliki karakteristik lereng yang bergelombang,jenis tanah ultisols,kerapatan sungai sedang dan kepadatan bangunan sedang. Zona rawan tinggi memiliki karakteristik lereng yang datar,jenis tanah ultisols,kerapatan sungai sangat rapat dan kepadatan bangunan yang tinggi atau padat.

Kata Kunci : Banjir, Penginderaan Jauh, Sistem Informasi Geografis (SIG), Indeks Kerawanan Banjir, *Matching Factor*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillah puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT. atas karunia yang dilimpahkan sebagai sumber dari segala solusi dan rahmat yang dicurahkan sebagai peneguh hati dan penguat niat sampai akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Pemetaan Daerah Rawan Banjir Berbasis Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis Di Kota Bukittinggi Provinsi Sumatera Barat”. Salawat beriring salam kepada Nabi Muhammad SAW sebagai pelopor kemajuan seluruh umat di muka bumi.

Tugas akhir ini merupakan salah satu untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan program studi diploma tiga (D3) pada Program Studi Diploma Tiga Teknologi Penginderaan Jauh Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang, dalam penyelesaian tugas akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua penulis Ibunda Rahma Yenti, serta adik Bening ,memberikan do'a dan dukungan yang sangat besar bagi penulis baik moril maupun materi.
2. Dian Adhetya Arif, S.Pd, M.Sc Selaku Ketua Prodi Teknologi Penginderaan Jauh Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang beserta jajaran dan seluruh Staf Pengajar yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat sehingga

penulis dapat memahami segala yang berhubungan dengan Penginderaan Jauh.

3. Drs. Helfia Edial MT sebagai pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan saran kepada penulis dalam melaksanakan penulisan dan penelitian.
4. Dr. Iswandi U, S.Pd, M,Si dan Dr. Ernawati, M.Si selaku tim penguji yang telah memberikan masukan kepada penulis untuk kesempurnaan tugas akhir ini.
5. Teman-teman Prodi satu angkatan 2017 DIII Teknologi Penginderaan Jauh yang telah memberikan masukan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Teruntuk sahabat Anak Kontur sepejuangan, M Iqbal Al Amin, Marlya Hariati, Rini Oktaviani, Muhammad Ilham Rizal, Rezki Nurfadillah, M Iqbal, Salsabila Ahmad, Reza Dwi Prasetyo, Sarvitra Wulan, Nora Kurniati, Rizik Fadel Muhammad Hasan, dan Muhammad Tengku Alfarez yang memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak terlepas dari kesalahan dan masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini. Besar harapan semoga tugas akhir ini dapat memberikan sumbangan pemikiran dan ilmu pengetahuan yang bermanfaat bagi pembaca. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Padang, 10 Februari 2021

Rezky Aulia Rahman

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penulisan	6
F. Manfaat Penulisan	7
BAB II	8
A. Kajian Teori	8
1. Banjir	8
2. Curah Hujan	11
3. Jenis Tanah	14
4. Kemiringan Lereng	19
5. Kepadatan Bangunan	21
6. Kerapatan Aliran Sungai	21
7. Penginderaan Jauh	22
8. Sistem Informasi Geografis	24
B. Penelitian Relevan	26
C. Kerangka Konseptual	36
BAB III	38
A. Jenis Penelitian	38
B. Waktu dan Lokasi Penelitian	38
1. Waktu Penelitian	38
2. Lokasi Penelitian	39
C. Alat dan Bahan Penelitian	40

1. Alat Penelitian.....	40
2. Bahan Penelitian	40
D. Teknik Pengumpulan Data.....	41
1. Studi Pustaka	41
2. Dokumentasi.....	41
3. Observasi.....	41
E. Tahap Penelitian	42
1. Tahap Pra Lapangan.....	42
2. Tahap Lapangan.....	49
3. Tahap Pasca Lapangan.....	49
BAB IV	52
A. Kondisi Fisik.....	52
B. Kondisi Kependudukan.....	53
C. Kondisi Sosial	55
BAB V.....	57
A. Hasil Penelitian	57
1. Tingkat Kerawanan Banjir	57
2. Karakteristik Daerah Rawan Banjir.....	74
B. Pembahasan	75
BAB VI	82
A. KESIMPULAN.....	82
B. SARAN.....	83
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN	87

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jumlah dan Perkembangan Penduduk Kota Bukittinggi	5
Tabel 2. Penelitian Relevan	24
Tabel 3. Alat Penelitian	38
Tabel 4. Bahan Penelitian	38
Tabel 5. Indeks Kerawanan Banjir	41
Tabel 6. Klasifikasi kemiringan lereng.....	43
Tabel 7. Klasifikasi jenis tanah.....	44
Tabel 8. Klasifikasi curah hujan	45
Tabel 9. Klasifikasi Kepadatan Bangunan.....	46
Tabel 10. Klasifikasi kerapatan sungai	47
Tabel 11. Jumlah penduduk menurut agama di Kota Bukittinggi	53
Tabel 12. Parameter Kemiringan Lereng	55
Tabel 13. Parameter Jenis Tanah.....	55
Tabel 14. Parameter Kerapatan Aliran Sungai	55
Tabel 15. Parameter Kepadatan Bangunan.....	60
Tabel 16. Zona Rawan Banjir.....	61
Tabel 17. Zona Rawan Banjir per Kelurahan	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Konseptual.....	37
Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian.....	51
Gambar 3. Diagram Alur Penelitian.....	53
Gambar 4. Persentase Daerah Bukittinggi Menurut Kecamatan.....	54
Gambar 5. Piramida Penduduk Kota Bukittinggi Tahun 2019.....	54
Gambar 6. Peta Kemiringan Lereng.....	54
Gambar 7. Peta Curah Hujan.....	54
Gambar 8. Peta Jenis Tanah.....	54
Gambar 9. Peta Kerapatan Aliran Sungai.....	54
Gambar 10. Peta Kepadatan Bangunan.....	60
Gambar 11. Peta Zona Rawan Banjir.....	62
Gambar 12. Peta Titik Sampel Validasi.....	64

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki tingkat kerawanan bencana yang sangat tinggi, terutama bencana hidrometeorologi. Berdasarkan tren kejadian bencana di Indonesia selama 10 tahun terakhir (2010-2019), tercatat bahwa terjadi banjir sebanyak 8.036 kejadian dengan korban jiwa sebanyak 5.191 (Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2020). Menurut Suherlan (2001) terdapat 2 pengetahuan mengenai banjir, yaitu : 1) meluapnya air sungai yang disebabkan oleh debit sungai yang melebihi daya tampung sungai pada keadaan curah hujan tinggi, 2) genangan yang terdapat pada daerah dataran rendah yang datar yang biasanya tidak tergenang. Banyak faktor penyebab terjadinya banjir, menurut Sutopo (1999) pada Ramdan (2004) banjir dibedakan menjadi persoalan yang disebabkan aktifitas penduduk dan kondisi alam. Aktifitas penduduk merupakan salah satu faktor berpengaruh terhadap keadaan banjir seperti tumbuhnya daerah budidaya di daerah dataran banjir, penimbunan daerah rawa atau situ, menyempitnya alur sungai akibat adanya pemukiman di sepanjang sepadan sungai. Sedangkan pengaruh dari kondisi alam adalah curah hujan yang tinggi, melimpasnya air sungai, dan bendungan muara sungai akibat air pasang dari laut.

Menurut UU No 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, pasal 6 ayat (1), menyebutkan bahwa, Penataan Ruang diselenggarakan dengan memperhatikan kondisi fisik wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia yang rentan terhadap

bencana. Oleh sebab itu, masalah kebencanaan ini harus sesuai pertimbangan dalam penataan ruang wilayah. Menurut UU No 24 Tahun 2007, tentang Penanggulangan Bencana, dan PP No 21 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana disebut bahwa pemerintah daerah berkewajiban menyusun, menetapkan, dan menginformasikan peta rawan bencana. Diantara bencana alam yang berpotensi mendatangkan bahaya bagi penduduk di suatu wilayah adalah banjir. Banjir merupakan aliran air di permukaan tanah yang relatif tinggi dan tidak dapat ditampung oleh saluran drainase atau sungai sehingga aliran air tersebut melimpah ke kanan dan ke kiri serta menimbulkan genangan atau aliran dengan jumlah yang melebihi normal dan mengakibatkan kerugian.

Berbicara mengenai teknologi salah satu teknologi yang sedang berkembang saat ini yaitu, Teknologi Penginderaan Jauh. Lilesand dan Kiefer dalam sutanto jilid I (1986) mengatakan bahwa penginderaan jauh adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu objek, daerah atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan objek, daerah atau fenomena yang dikaji. Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa penginderaan jauh merupakan ilmu untuk mendapatkan informasi mengenai permukaan bumi dengan bantuan teknologi berupa wahana sebagai tempat peletak sensor, dan kamera, dengan bantuan tenaga manusia sebagai pengendali teknologi, sehingga di peroleh data berupa citra satelit ataupun foto udara mengenai suatu obyek tanpa kontak lansuang dengan obyek yang di kaji. Dalam penelitian kali ini pemanfaatan teknologi penginderaan jauh

menggunakan data Citra Satelit Sentinel, citra sentinel mulai beroperasi tahun 2016. Data Sentinel-2 L1C terdiri dari 13 band spektral dengan rincian sebagai berikut, Resolusi spasial 10 m sebanyak 4 band (B2, B3, B4, B8). Resolusi spasial 20 m sebanyak 6 band (B5, B6, B7, B8A, B11, B12). Resolusi spasial 60 m sebanyak 3 band (B1, B9, B10). Dibandingkan dengan Landsat 7 dan landsat 8 memiliki resolusi spasial 30 meter, citra sentinel lebih unggul dari segi resolusi. Dengan permasalahan ini maka peneliti memutuskan memakai citra satelit sentinel dalam mengkaji tingkat kerawanan banjir. Dengan pemanfaatan citra sentinel ini diharapkan bisa mengidentifikasi tingkat kerawanan banjir di Kota Bukittinggi Sumatera Barat.

Kota Bukittinggi merupakan daerah yang mempunyai topografi bervariasi. Kemiringan lereng atau lereng wilayah kota Bukittinggi dapat dibagi menjadi topografi yang relatif datar, berbukit-bukit dan terjal. Wilayah yang memiliki topografi terjal berada di kawasan Ngarai Sianok, sementara daerah perbukitan berada di sekitar ngarai, kawasan gulai Bancah, Campago Ipuh, Campago Guguk Bulek, Benteng Pasar Atas, serta Kubu Tanjung. Lahan yang memiliki topografi relatif datar terdapat sebagian besar di Kecamatan Aur Birugo Tigo Baleh bagian barat, Kecamatan Guguk Panjang bagian barat, dan Kecamatan Mandiangin Koto Selayan bagian tengah dan timur.

Hasil rekapitulasi DIBI menyebutkan bahwa banjir yang terjadi di kota Bukittinggi merupakan kejadian bencana yang paling sering terjadi, tercatat pada tahun 2015 banjir terjadi sebanyak 3 kali dengan korban terdampak dan mengungsi sebanyak 764 korban. Tahun 2016 banjir terjadi sebanyak 2 kali

dengan korban meninggal dan hilang sebanyak 3 korban, terdampak dan mengungsi sebanyak 150 korban. Tahun 2017 kejadian bencana banjir di kota Bukittinggi mengalami kenaikan yaitu banjir terjadi 9 kali dengan korban terdampak dan mengungsi sebanyak 1.080 korban. Pada tahun 2018 kejadian bencana banjir terjadi sebanyak 3 kali (DIBI, 2020)

Kondisi banjir yang terjadi di kota Bukittinggi disebabkan oleh intensitas curah hujan yang tinggi dan cuaca yang ekstrim, tingginya intensitas air hujan yang turun membuat volume air tidak tertampung oleh drainase sehingga melimpah dan menggenangi rumah serta bangunan penduduk. Topografi wilayah Bukittinggi relatif datar, tetapi terdapat perbukitan yang bergelombang berbukit. Namun permukaan yang bergelombang dan berbukit di area pinggir mengakibatkan terbatasnya wilayah yang dapat dikembangkan sebagai pemukiman dan kegiatan pembangunan perkotaan. Pada wilayah tertentu penduduknya sangat padat dan pada sebagian wilayah juga terdapat densitas penduduk rendah. Lokasi Bukittinggi memiliki tingkat kelerengan 0 s/d >25%. Hal tersebut dipengaruhi oleh punggung bukit dan lembah di Bukittinggi. Selain intensitas curah hujan tinggi dan topografi, permasalahan yang terjadi adalah berkurangnya daerah resapan air. Meningkatnya jumlah penduduk membuat alih fungsi lahan terjadi di Bukittinggi, sehingga Ruang Terbuka Hijau sebagai daerah resapan air sulit dipertahankan.

Tabel 1. Jumlah dan Perkembangan Penduduk Kota Bukittinggi

No	Kecamatan	Tahun 2015	Tahun 2016	Tahun 2017	Tahun 2018	Tahun 2019
		(jiwa)	(jiwa)	(jiwa)	(jiwa)	(jiwa)
I	Kecamatan Guguk Panjang	45061	47768	48752	49699	43836

II	Kecamatan Mandiangin Koto Selayan	50253	48068	48492	48862	52464
III	Kecamatan Aur Birugo Tigo Baleh	27307	28879	29560	30222	26996
Jumlah		122621	124715	126804	128783	130773

Sumber: BPS, Bukittinggi Dalam Angka Tahun 2020

Pada tabel diatas dapat dilihat jumlah penduduk di Kota Bukittinggi setiap Kecamatan dan Kelurahan mengalami peningkatan setiap tahunnya. Jumlah penduduk terbanyak terdapat di kecamatan Mandiangin Koto Selayan yaitu 50.253 jiwa, kemudian kecamatan Guguk Panjang dengan jumlah penduduk sebanyak 45.061 jiwa, dan kecamatan Aur Birugo Tigo Baleh dengan 27.307 jiwa. Bertambahnya jumlah penduduk membuat bertambahnya lahan terbangun. Perkembangan fisik sebuah wilayah ditandai dengan bertambahnya lahan terbangun baik perumahan, industri, maupun fasilitas umum.

Oleh karena itu, perlu ada identifikasi dan pemetaan wilayah rawan banjir untuk mengetahui tingkat kerentanan suatu wilayah terhadap banjir sebagai implementasi perencanaan tata ruang yang berwawasan lingkungan. Berdasarkan hal tersebut maka penulis mengangkat judul penelitian Tugas Akhir ini dengan judul **“Pemetaan Daerah Rawan Banjir Berbasis Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis Di Kota Bukittinggi Provinsi Sumatera Barat”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas terdapat beberapa masalah sebagai berikut:

1. Pemanfaatan Teknologi Penginderaan Jauh menggunakan data citra Sentinel
2. Curah hujan yang tinggi menyebabkan volume air tidak tertampung oleh

drainase.

3. Kemiringan lereng atau lereng wilayah kota Bukittinggi dapat di bagi menjadi topografi yang relatif datar, berbukit-bukit dan terjal.
4. Berkurangnya daerah resapan air
5. Kepadatan Penduduk membuat lahan terbangun meningkat.

C. Batasan Masalah

Mengingat keterbatasan waktu, biaya serta kemampuan yang ada, maka perlu dilakukan pembatasan masalah, yaitu :

1. Penelitian ini dilaksanakan di lokasi kota Bukittinggi yang mencakup 3 Kecamatan yaitu, Kecamatan Mandiangin Koto Selayan, kecamatan Guguk Panjang, dan kecamatan Aur Birugo Tigo Baleh.
2. Penelitian ini hanya sampai pengidentifikasian tingkat kerawanan banjir, dan karakteristik daerah rawan banjir berdasarkan peta rawan banjir Kota Bukittinggi

D. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana tingkat kerawanan banjir berbasis Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis di Kota Bukittinggi Provinsi Sumatera Barat?
2. Bagaimana karakteristik daerah rawan banjir berdasarkan Peta Rawan Banjir di Kota Bukittinggi Provinsi Sumatera barat?

E. Tujuan Penulisan

Adapun tujuan penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui tingkat kerawanan banjir berbasis Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis di Kota Bukittinggi Provinsi Sumatera Barat.

2. Untuk mengetahui karakteristik daerah rawan banjir berdasarkan Peta Rawan Banjir di Kota Bukittinggi Provinsi Sumatera barat.

F. Manfaat Penulisan

Penelitian ini memiliki beberapa kegunaan yaitu sebagai berikut :

1. Secara Teoritis
 - a. Sebagai sumber pengembangan ilmu penginderaan jauh dalam perkembangan IPEK untuk melakukan analisis terhadap daerah dengan rawan banjir.
 - b. Sebagai referensi dan pedoman untuk penelitian selanjutnya atau sub bidang lain yang berhubungan dengan penelitian ini.
2. Secara Praktis
 - a. Peneliti

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar DIII dalam Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang.
 - b. Pemerintah
 - 1) Sumber informasi bagi pemerintah sebagai acuan dalam pengambilan kebijakan.
 - 2) Memberikan informasi mengenai daerah-daerah yang berada pada kawasan rawan banjir
 - c. Pendidikan

Penelitian ini diharapkan dapat diterapkan dalam pembelajaran ilmu geografi dan ilmu penginderaan jauh yang berkaitan dengan pemetaan daerah rawan banjir.
 - d. Masyarakat
 - 1) Sumber informasi bagi masyarakat untuk mengetahui kondisi tempat tinggal mereka.
 - 2) Sumber informasi dan acuan bagi masyarakat dalam

BAB V

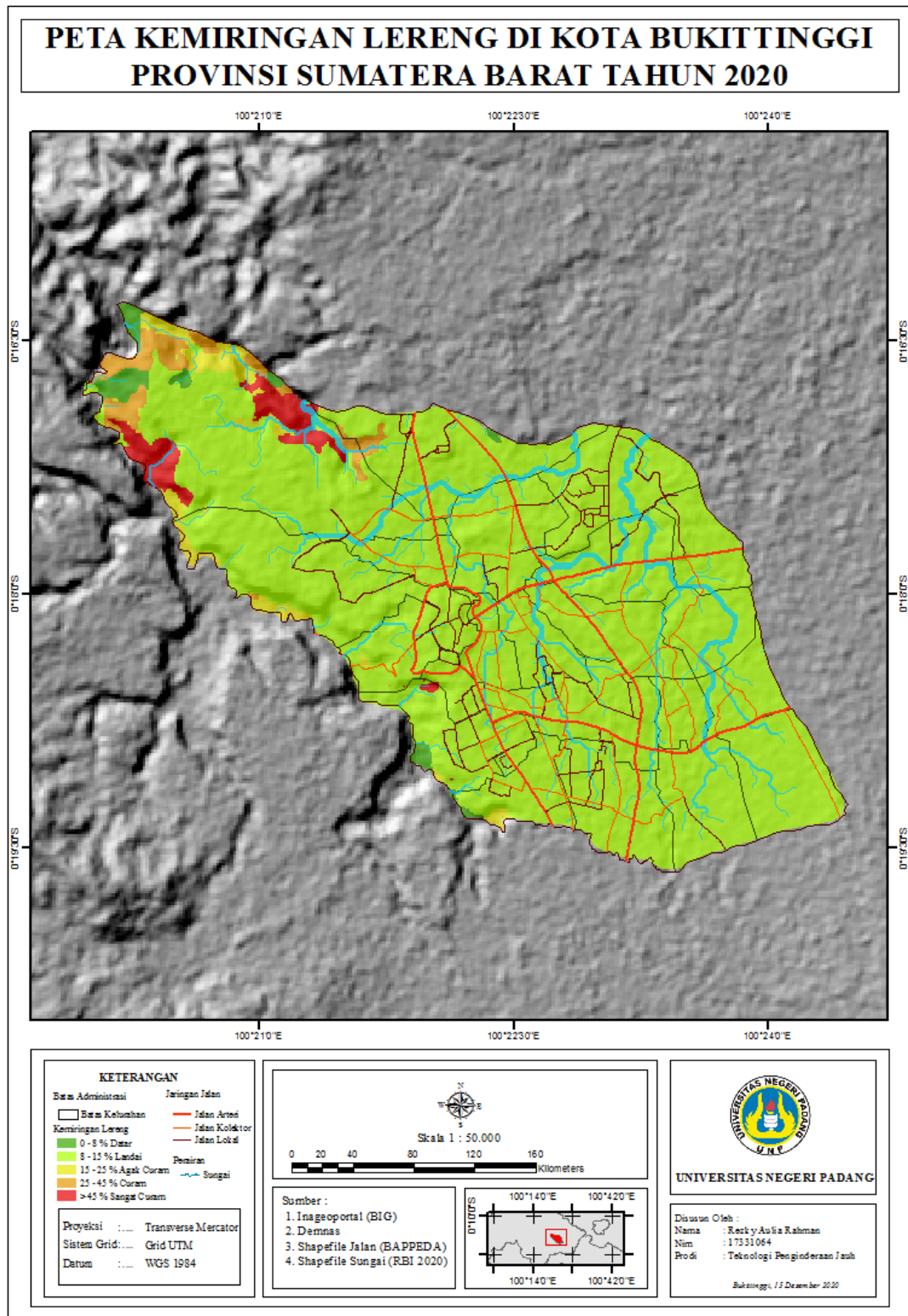
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Tingkat Kerawanan Banjir

Dalam membuat peta zona rawan banjir di Kota Bukittinggi digunakan 5 parameter yaitu parameter kemiringan lereng, parameter curah hujan, parameter jenis tanah, parameter kerapatan aliran sungai, dan parameter kepadatan bangunan

a. Parameter Kemiringan Lereng



Gambar 6. Peta Kemiringan Lereng

Pada gambar 5 diatas kemiringan lereng di Kota Bukittinggi dibagi menjadi 5 kelas kemiringan yaitu, datar, landai, agak curam, curam, dan sangat curam. Kelas kemiringan lereng yang mendominasi di Kota Bukittinggi yaitu kelas landai dengan luas 2293,226 ha. Kelas kemiringan lereng yang paling sedikit di Kota Bukittinggi adalah kelas datar dengan luas 36,459715 ha.

Tabel 12. Parameter Kemiringan Lereng

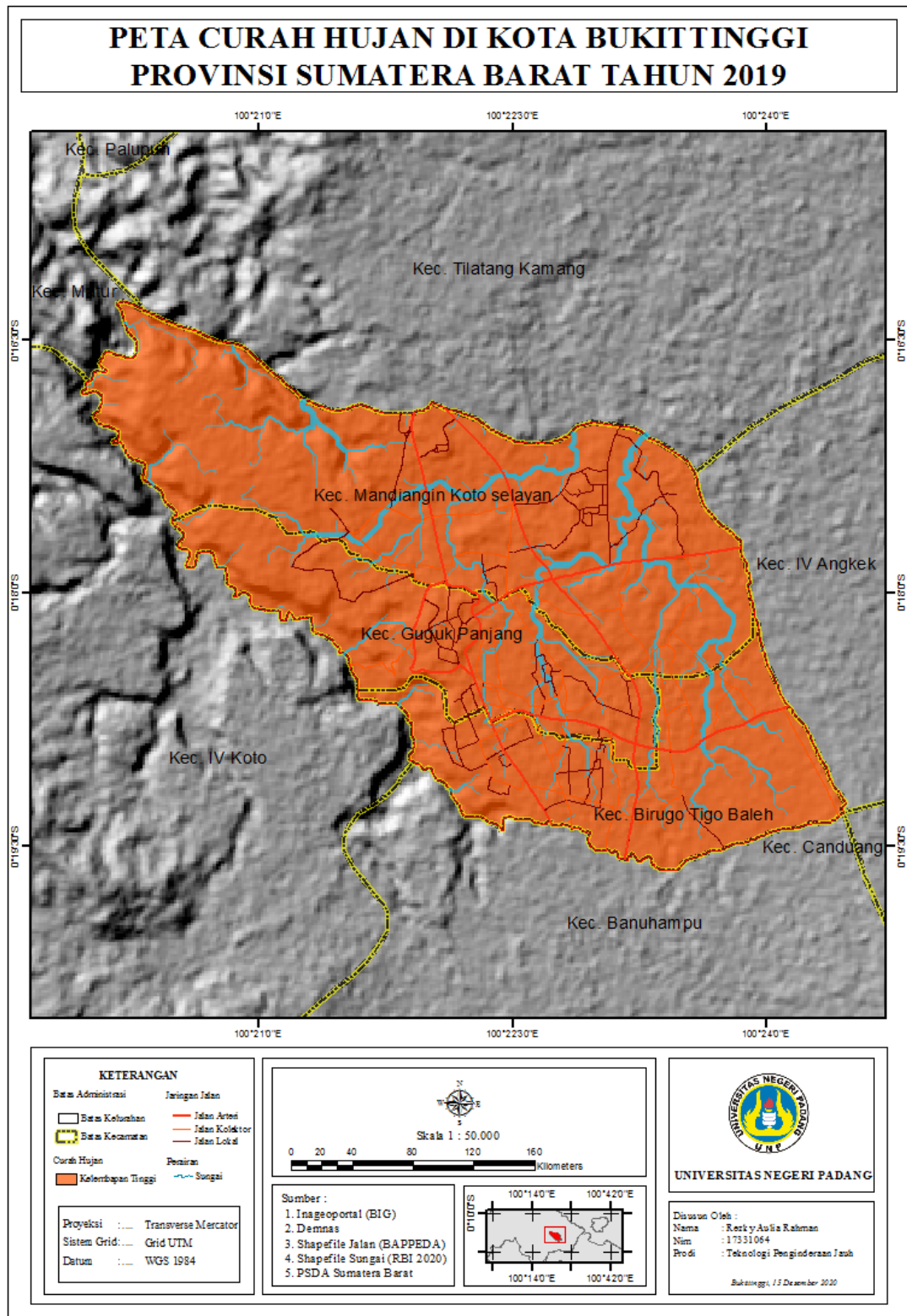
Kemiringan	Klasifikasi	Desa	Luas
0 - 8 %	Datar	Belakang Balok	88,633327
0 - 8 %	Datar	Birugo	73,611444
0 - 8 %	Datar	Puhun Pintu Kabun	496,019778
0 - 8 %	Datar	Kubu Gulai Bancah	178,764925
0 - 8 %	Datar	Bukit Apit Puhun	205,80688
8 - 15 %	Landai	Belakang Balok	88,633327
8 - 15 %	Landai	Pakan Labuah	105,183585
8 - 15 %	Landai	Kubu Tanjung	119,55665
8 - 15 %	Landai	Ladang Cakiah	61,942458
8 - 15 %	Landai	Parit Antang	39,657661
8 - 15 %	Landai	Sapiran	21,86434
8 - 15 %	Landai	Birugo	73,611444
8 - 15 %	Landai	Aur Kuning	120,115581
8 - 15 %	Landai	Pulai Anak Air	99,731659
8 - 15 %	Landai	Koto Selayan	75,514187
8 - 15 %	Landai	Garegeh	72,080126
8 - 15 %	Landai	Manggis Ganting	106,119292
8 - 15 %	Landai	Campago Ipuh	121,175824
8 - 15 %	Landai	Puhun Tembok	45,322664
8 - 15 %	Landai	Puhun Pintu Kabun	496,019778
8 - 15 %	Landai	Kubu Gulai Bancah	178,764925
8 - 15 %	Landai	Campago Guguk Bulek	133,519462
8 - 15 %	Landai	Kayu Kabu	71,018584
8 - 15 %	Landai	Bukit Cangang Kayu Ramang	28,487727
8 - 15 %	Landai	Aur Tajungkang Tengah Sawah	44,001762
8 - 15 %	Landai	Pakan Kurai	58,642253
8 - 15 %	Landai	Tarok Dipo	128,33356
8 - 15 %	Landai	Bukit Apit Puhun	205,80688

8 - 15 %	Landai	Benteng Pasar Atas	27,990013
15 - 25 %	Agak Curam	Belakang Balok	88,633327
15 - 25 %	Agak Curam	Birugo	73,611444
15 - 25 %	Agak Curam	Puhun Pintu Kabun	496,019778
15 - 25 %	Agak Curam	Kubu Gulai Bancah	178,764925
15 - 25 %	Agak Curam	Kayu Kubu	71,018584
15 - 25 %	Agak Curam	Bukit Apit Puhun	205,80688
25 - 45 %	Curam	Puhun Pintu Kabun	496,019778
25 - 45 %	Curam	Kubu Gulai Bancah	178,764925
25 - 45 %	Curam	Kayu Kubu	71,018584
25 - 45 %	Curam	Bukit Apit Puhun	205,80688
> 45 %	Sangat Curam	Belakang Balok	88,633327
> 45 %	Sangat Curam	Puhun Pintu Kabun	496,019778
> 45 %	Sangat Curam	Kubu Gulai Bancah	178,764925
> 45 %	Sangat Curam	Kayu Kubu	71,018584
> 45 %	Sangat Curam	Bukit Cangang Kayu Ramang	28,487727

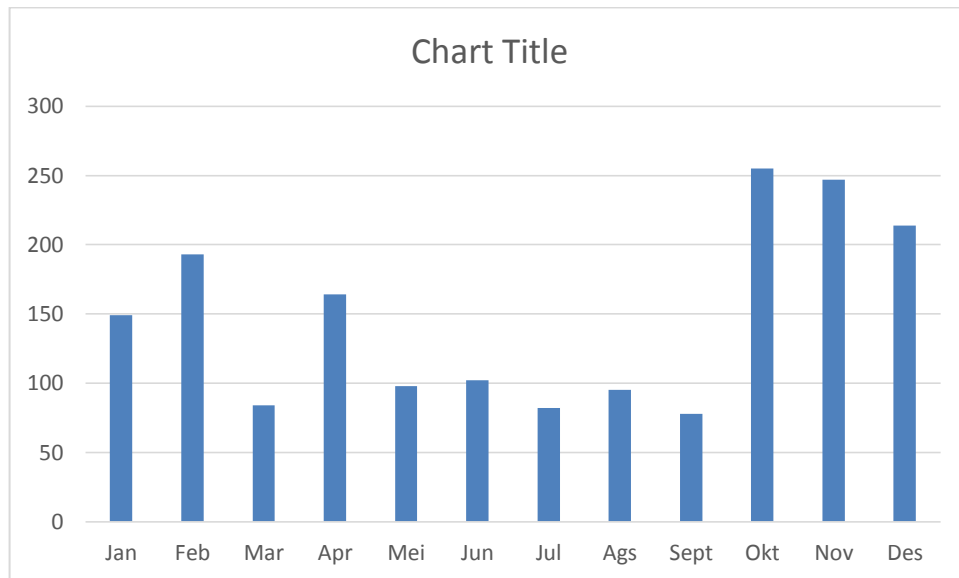
Sumber : Hasil Kemiringan Lereng Kota Bukittinggi 2020

b. Parameter Curah Hujan

Curah hujan di Bukittinggi memiliki satu kelas curah hujan yang mewakili seluruh wilayah Bukittinggi yaitu kelas kelembapan tinggi dengan rata-rata curah hujan 1.761 mm/tahun. Peta curah hujan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 7. Peta Curah Hujan



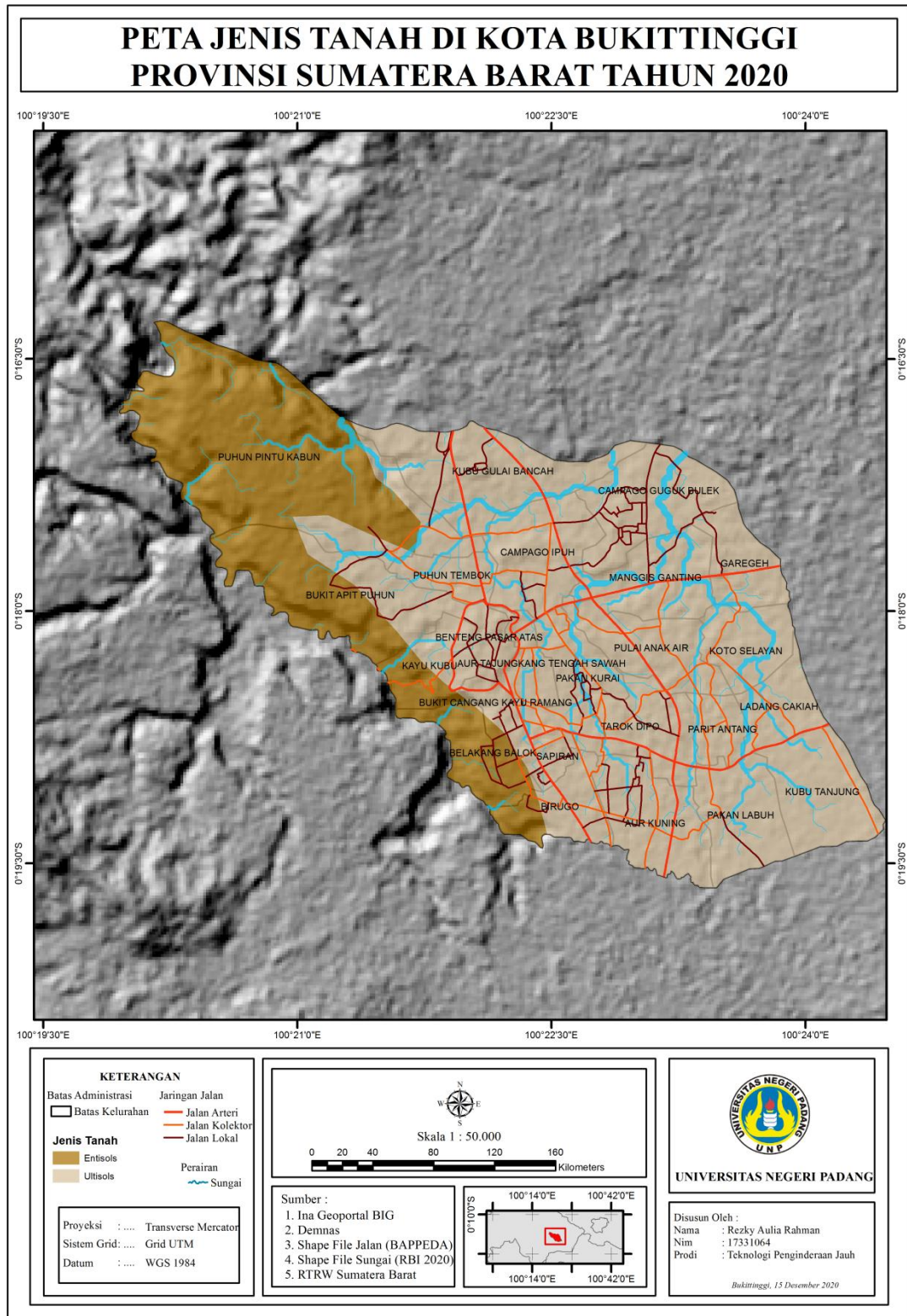
c. Parameter Jenis Tanah

Jenis tanah di Kota Bukittinggi dibagi menjadi 2 kelas yaitu entisols dan ultisols. Jenis tanah yang paling dominan adalah ultisols dengan luas 1831,225121 ha dan yang paling sedikit adalah jenis tanah entisols dengan luas 691,868622 ha. Semakin besar daya serap atau infiltrasinya terhadap air maka tingkat kerawanan banjirnya akan semakin kecil. Begitu pula sebaliknya, semakin kecil daya serap atau infiltrasinya terhadap air maka semakin besar potensi kerawanan banjirnya. Di Kota Bukittinggi ini daerah yang memiliki infiltrasi yang rendah atau tidak pekat adalah ultisols.

Tabel 13. Parameter Jenis Tanah

No	Jenis Tanah	Tekstur	Luas (ha)
1	Entisols	Lempung	691,868622
2	Ultisols	Liat Berpasir	1831,225121

Sumber : Peta Jenis Tanah



Gambar 8. Peta Jenis Tanah

d. Parameter Kerapatan Aliran Sungai

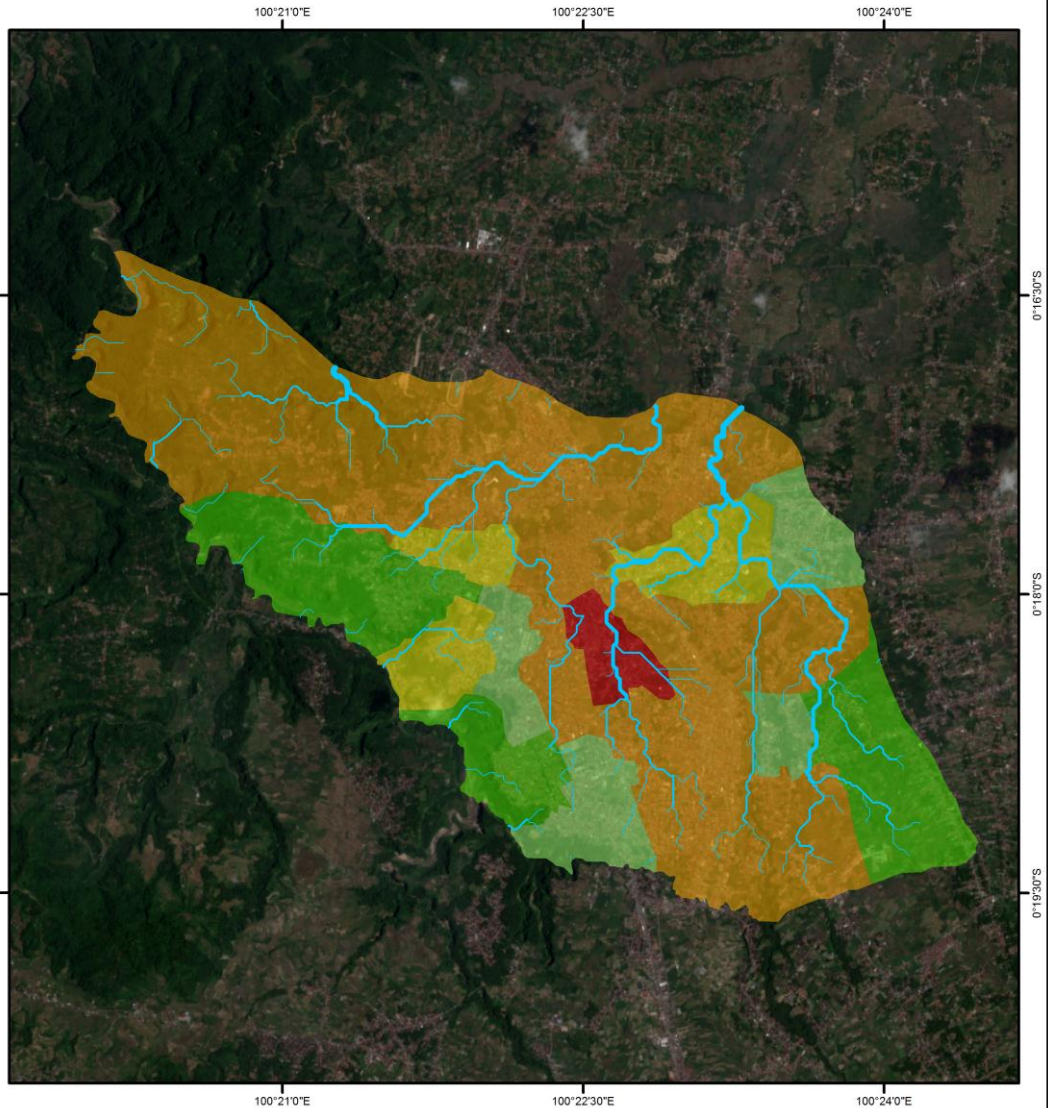
Kerapatan aliran sungai di Kota Bukittinggi terbagi menjadi 5 kelas yaitu kelas sangat jarang, jarang, agak rapat, rapat, dan sangat rapat. Kerapatan sungai yang dominan di Kota Bukittinggi adalah kelas rapat dengan luas 1502,360324 ha.

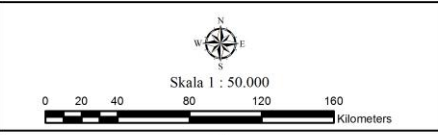

Tabel 14. Parameter Kerapatan Aliran Sungai

No	Kelas	Luas (ha)
1	Sangat Jarang	263,69131
2	Jarang	475,93932
3	Agak Rapat	222,46054
4	Rapat	1502,3603
5	Sangat Rapat	58,642253

Sumber : Peta Kerapatan Aliran Sungai

PETA KERAPATAN SUNGAI DI KOTA BUKITTINGGI PROVINSI SUMATERA BARAT TAHUN 2020



<p>KETERANGAN</p> <p>Batas Administrasi Kerapatan Sungai □ Batas Kelurahan Sangat Jarang Jarang Perairan Agak Rapat ~~~~~ Sungai Rapat Sangat Rapat</p> <p>Proyeksi : Transverse Mercator Sistem Grid: Grid UTM Datum : WGS 1984</p>	 <p>Skala 1 : 50.000</p> <p>0 20 40 80 120 160 Kilometers</p> <p>Sumber :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ina Geoportal BIG 2. Landsat Sentinel 2 3. RTRW Sumatera Barat 	 <p>UNIVERSITAS NEGERI PADANG</p> <p>Disusun Oleh : Nama : Rezky Aulia Rahman Nim : 17331064 Prodi : Teknologi Penginderaan Jauh</p> <p style="font-size: small;">Bukittinggi, 15 Desember 2020</p>
--	---	--

Gambar 9. Peta Kerapatan Aliran Sungai

e. Parameter Kepadatan Bangunan

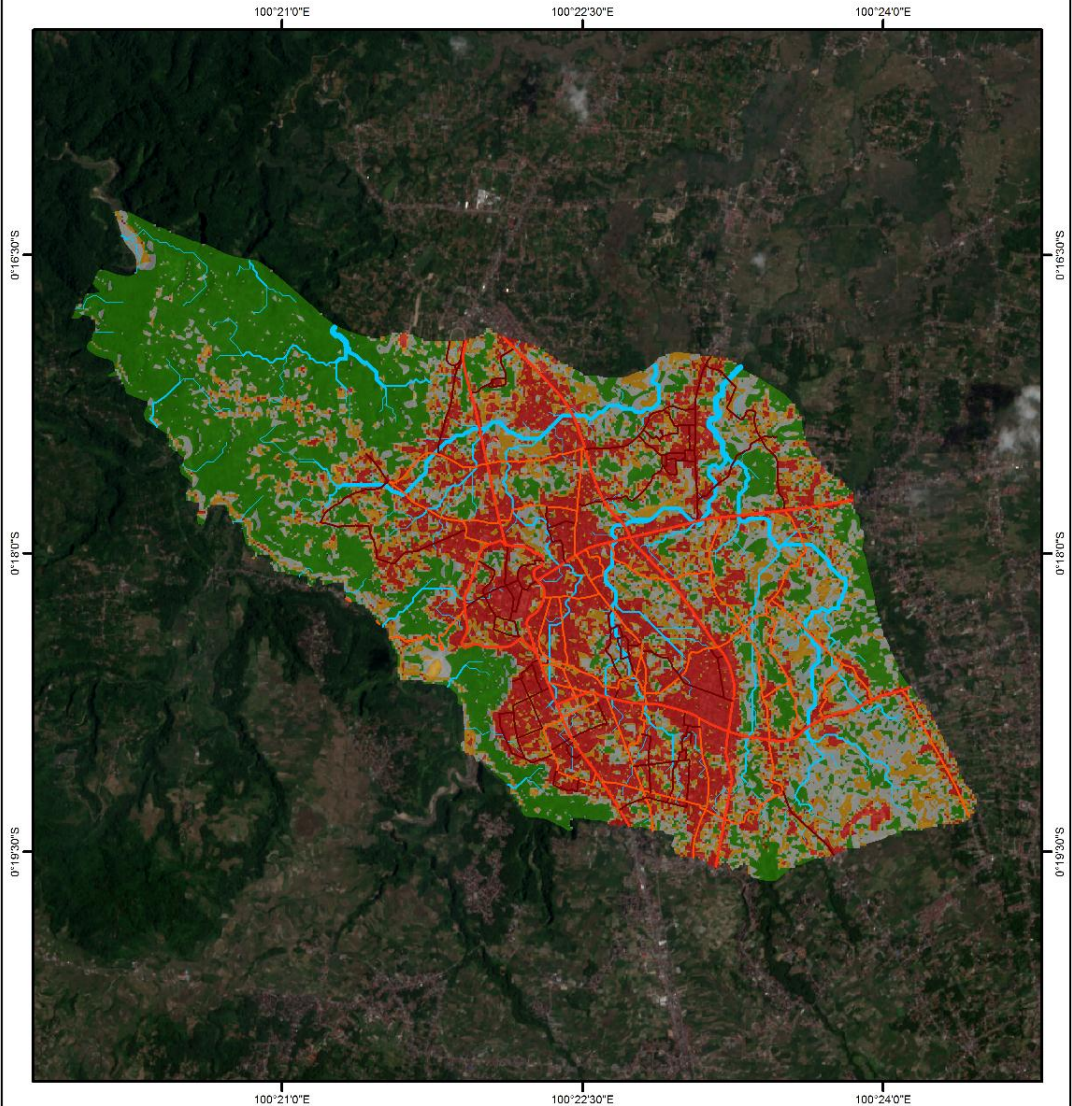
Kepadatan bangunan di Kota Bukittinggi terbagi menjadi 4 kelas yaitu kelas Non Bangunan, kelas kepadatan rendah, kelas kepadatan sedang, dan kelas kepadatan tinggi. Kepadatan yang dominan di Bukittinggi adalah kelas non bangunan dengan luas 837,914016 ha. Sedangkan kepadatan yang paling sedikit adalah kelas kepadatan sedang dengan luas 497,086249 ha.


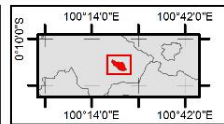

Tabel 15. Parameter Kepadatan Bangunan

No	Kelas Kepadatan	Luas
1	Non Bangunan	837,914016
2	Kepadatan Rendah	547,007706
3	Kepadatan Sedang	497,086249
4	Kepadatan Tinggi	640,436562

Sumber : Peta Kepadatan Bangunan

PETA KEPADATAN BANGUNAN DI KOTA BUKITTINGGI PROVINSI SUMATERA BARAT TAHUN 2020



<p>KETERANGAN</p> <p>Batas Administrasi Batas Kelurahan</p> <p>Kepadatan Bangunan Kepadatan Rendah Kepadatan Sedang Kepadatan Tinggi Non Bangunan</p> <p>Proyeksi : Transverse Mercator Sistem Grid : Grid UTM Datum : WGS 1984</p>	<p>Jaringan Jalan — Jalan Antari — Jalan Kolektor — Jalan Lokal</p> <p>Perairan — Sungai</p>	 <p>Skala 1 : 50.000</p> <p>0 0.4 0.8 1.6 2.4 3.2 Kilometers</p> <p>Sumber : 1. Ina Geoportal BIG 2. Landsat Sentinel 2 3. RTRW Sumatera Barat 4. Shapefile Jalan (BAPPEDA) 5. Shapefile Sungai</p> 
 <p>UNIVERSITAS NEGERI PADANG</p>		<p>Disusun Oleh : Nama : Rezky Aulia Rahman Nim : 17331064 Prodi : Teknologi Penginderaan Jauh</p> <p style="font-size: small; text-align: right;">Bukittinggi, 15 Desember 2020</p>

Gambar 10. Peta Kepadatan Bangunan

f. Peta Zona Rawan Banjir

Tingkat kerawanan banjir di Kota Bukittinggi dibagi menjadi tiga kelas yaitu tingkat zona rawan rendah, tingkat zona rawan sedang, dan tingkat zona rawan tinggi. Wilayah di Kota Bukittinggi sebagian besar memiliki tingkat kepadatan bangunan yang tinggi, hal tersebut berdampak pada berkurangnya daya infiltrasi pada tanah.

Tabel 16. Zona Rawan Banjir

No	Zona Rawan Banjir	Luas (ha)	Lokasi
1	Zona Rawan Rendah	889,468581	Belakang Balok,Puhun Pintu Kabun,Kayu Kubu,Bukit Apit Puhun,Benteng Pasar Atas
2	Zona Rawan Sedang	752,943113	Kubu Tanjung, Ladang Cakaih,Parit Antang, Birugo,Garegeh,Puhun Tembok, Kubu Gulai Bancah,Campago Guguk Bulek,Bukit Cangang Kayu Ramang
3	Zona Rawan Tinggi	880,682043	Pakan Labuah,Sapiran,Aur Kuning,Pulai Anak Air, Koto Selayan, Manggih Ganting, Campago Ipuh, Aur Tajungkang Tengah Sawah, Pakan Kurai, Tarok Dipo

Sumber : Peta Zona Rawan Banjir

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa kerawanan banjir yang dominan di Kota Bukittinggi adalah tingkat kerawan rendah dengan luas 889,468581 ha dan yang paling sedikit adalah tingkat kerawanan sedang dengan luas 752,943113 ha.

a. Zona Rawan Rendah

Zona rawan rendah ini adalah zona yang paling aman terhadap kemungkinan terjadinya banjir. Wilayahnya Belakang Balok, Puhun Pintu Kabun, Kayu Kubu, Bukit Apit Puhun, Benteng Pasar Atas. Hal ini disebabkan karena rendahnya kepadatan bangunan dan memiliki jenis tanah entisols yang memiliki daya serap air yang cukup tinggi (Tabel 14)

b. Zona Rawan Sedang

Pada zona rawan sedang memiliki potensi terjadinya banjir namun tidak terlalu memberikan dampak yang parah. Wilayah Zona Rawan Sedang yaitu Kubu Tanjung, Ladang Cakaih, Parit Antang, Birugo, Garegeh, Puhun Tembok, Kubu Gulai Bancah, Campago Guguk Bulek, Bukit Cangang Kayu Ramang. Biasanya memiliki sifat banjir yang umumnya bersifat genangan sementara akibat curah hujan yang tinggi dan tingkat kepadatan bangunan yang sedang (Tabel 16)

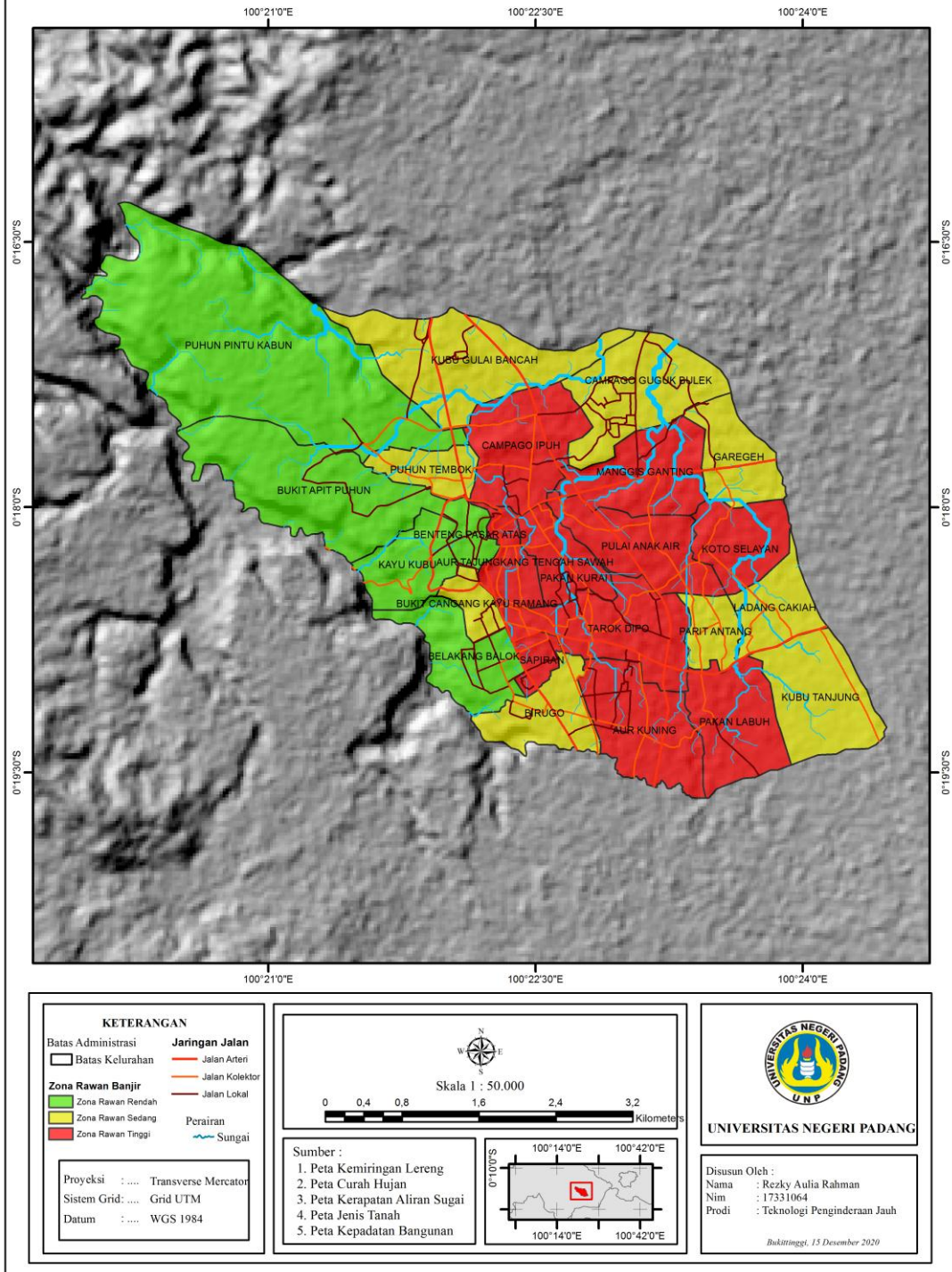
c. Zona Rawan Tinggi

Zona rawan tinggi adalah zona yang sangat rawan terjadinya banjir. Wilayahnya Kelurahan Pakan Labuah, Sapiran, Aur Kuning, Pulai Anak Air, Koto Selayan, Manggih Ganting, Campago Ipuh, Aur Tajungkang Tengah Sawah, Pakan Kurai, Tarok Dipo. Hal itu dikarenakan tingkat infiltrasi tanah yang kurang, berada di daerah yang datar dan kepadatan bangunan yang sangat padat. Luas wilayah yang tergolong zona sangat

rawan sebesar 880,682043ha. (Tabel 17)

Peta zona kerawanan banjir dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

PETA KERAWANAN BANJIR DI KOTA BUKITTINGGI PROVINSI SUMATERA BARAT TAHUN 2020



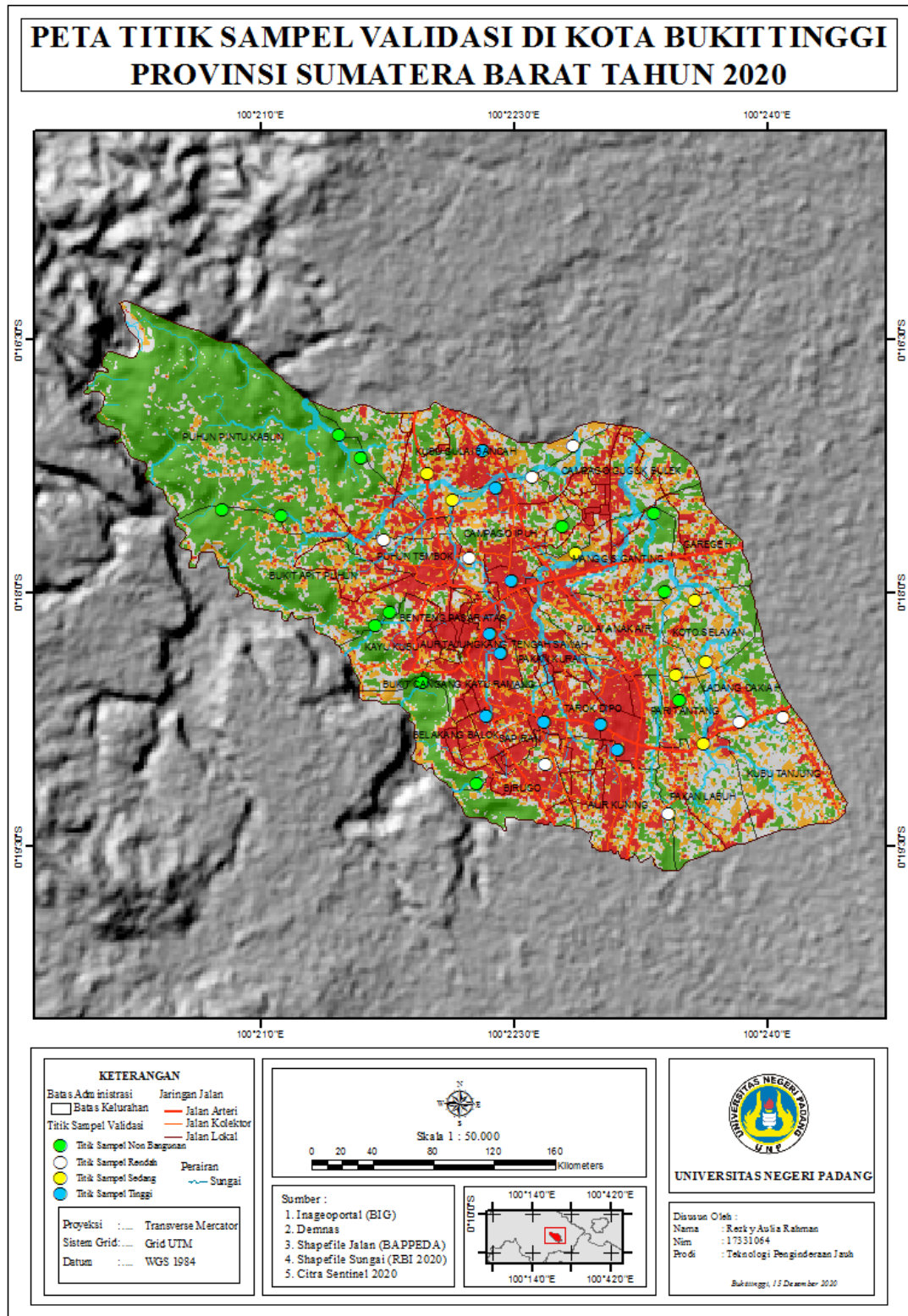
Gambar 11. Peta Zona Rawan Banjir

Tabel 17. Zona Rawan Banjir per Kelurahan

Nama Kelurahan	Zona Rawan Banjir	Luas (ha)
Belakang Balok	Zona Rawan Rendah	88,63332687
Pakan Labuah	Zona Rawan Tinggi	105,1835854
Kubu Tanjung	Zona Rawan Sedang	119,5566504
Ladang Cakiah	Zona Rawan Sedang	61,94245826
Parit Antang	Zona Rawan Sedang	39,65766089
Sapiran	Zona Rawan Tinggi	21,86433984
Birugo	Zona Rawan Sedang	73,61144395
Aur Kuning	Zona Rawan Tinggi	120,115581
Pulai Anak Air	Zona Rawan Tinggi	99,73165861
Koto Selayan	Zona Rawan Tinggi	75,51418703
Garegeh	Zona Rawan Sedang	72,08012636
Manggis Ganting	Zona Rawan Tinggi	106,1192919
Campago Ipuh	Zona Rawan Tinggi	121,175824
Puhun Tembok	Zona Rawan Sedang	45,32266404
Puhun Pintu Kabun	Zona Rawan Rendah	496,0197782
Kubu Gulai Bancah	Zona Rawan Sedang	178,7649254
Campago Guguk Bulek	Zona Rawan Sedang	133,5194616
Kayu Kubu	Zona Rawan Rendah	71,01858428
Bukit Cangang Kayu Ramang	Zona Rawan Sedang	28,48772737
Aur Tajungkang Tengah Sawah	Zona Rawan Tinggi	44,00176232
Pakan Kurai	Zona Rawan Tinggi	58,64225311
Tarok Dipo	Zona Rawan Tinggi	128,3335601
Bukit Apit Puhun	Zona Rawan Rendah	205,8068799
Benteng Pasar Atas	Zona Rawan Rendah	27,99001255

Sumber : Hasil Penelitian 2020

g. Hasil Validasi



Gambar 12. Peta Titik Sampel Validasi

Validasi dilakukan langsung dengan mengambil beberapa sampel dan koordinat serta menggunakan data daerah kepadatan bangunan yang diperoleh dari pengolahan menggunakan NDBI. Validasi dilakukan langsung dengan mengambil beberapa sampel dan koordinat serta menggunakan data kepadatan bangunan yang diperoleh dari hasil NDBI. Dari data kepadatan bangunan yang diuji untuk melihat padat atau tidak dilakukan uji 36 titik sampel validasi, dari hasil 36 titik sampel itu 3 diantaranya tidak masuk kedalam kategori kepadatan rendah namun masuk kepada non bangunan, dan 1 lagi tidak termasuk pada kepadatan sedang tetapi masuk pada kategori non bangunan. Sehingga hasil dari validasi itu menyatakan 91,66 % peta ini memiliki tingkat kevalidian yang tinggi. Dengan demikian, tingkat kevalidan dari proses validasi sudah cukup akurat dan hasil analisis spasial ini dapat digunakan dalam pemetaan tingkat kerawanan banjir di Kota Bukittinggi.

2. Karakteristik Daerah Rawan Banjir

Pada karakteristik zona rawan banjir dilihat dari masing-masing parameter kerawanan banjir yang telah dibuat. Dari zona kerawanan rendah memiliki karakteristik lereng yang cukup curam dengan tingkat ketererengan >17 %. Dari jenis tanah memiliki tingkat infiltrasi yang pekat, dari kerapatan sungai daerah rawan banjir memiliki tingkat kerapatan yang cukup rendah dengan tingkat kerapatan jarang, sedangkan untuk kepadatan penduduk di daerah zona rawan banjir rendah memiliki tingkat kepadatan yang rendah atau jarang.

Karakteristik pada tingkat zona kerawanan banjir sedang memiliki karakteristik dari segi kelerengan yang sedang atau bergelombang dengan kelerengaan 9-17%. Dari segi jenis tanah memiliki infiltrasi tanah yang tidak pekat, dan kerapatan sungai memiliki kerapatan yang sedang, kemudian dari segi kepadatan bangunan juga memiliki kepadatan yang sedang.

Karakteristik di daerah zona kerawanan tinggi memiliki tingkat kelerengan yang relatif datar hingga landai dengan tingkat kelerengan 0-9%. Jenis tanah pada zona rawan tinggi ini tidak pekat, dari kerapatan sungai zona rawan tinggi ini memiliki tingkat kerapatan sungai yang rapat, sedangkan dari segi kepadatan bangunan memiliki tingkat kepadatan bangunan yang padat.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil klasifikasi data penginderaan jauh untuk kebencanaan didapatkan hasil tingkat kerawanan banjir menggunakan 5 parameter penentu tingkat kerawanan banjir di daerah Kota Bukittinggi Provinsi Sumatera Barat. Parameter penentu tingkat kerawanan banjir yang digunakan yaitu kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, kerapatan aliran sungai dan kepadatan bangunan. Pada hasil interpretasi dan pengolahan yang telah dilakukan didapatkan tiga hasil klasifikasi: zona rawan rendah, zona rawan sedang, dan zona rawan tinggi. Hasil pengolahan parameter yang menjadi penentu tingkat kerawanan banjir didapatkan luas untuk masing-masing klasifikasi kerentanan zona rawan banjir. Zona rawan rendah dengan luas 861,478569 Ha. Zona rawan sedang dengan luas 366,84834 Ha. Zona rawan tinggi memiliki luas 1294,766834 Ha.

Di Kota Bukittinggi terdiri dari 24 kelurahan yaitu : Belakang Balok, Pakan Labuah, Kubu Tanjung, Ladang Cakiah, Parit Antang, Sapiran, Birugo, Aur Kuning, Pulai Anak Air, Koto Selayan, Garegeh, Manggis Ganting, Campago Ipuh, Puhun Tembok, Puhun Pintu Kabun, Kubu Gulai Bancah, Campago Guguk Bulek, Kayu Kubu, Bukik Cangang Kayu Ramang, Aur Tanjungkang Tengah Sawah, Pakan Kurai, Tarok Dipo, Bukit Apit Puhun, Benteng Pasar Atas.

Pada Kelurahan Belakang Balok terdapat tingkat zona rawan rendah dengan luas zona 88,633327 ha. Kelurahan Pakan Labuah memiliki tingkat zona kerawanan banjir tinggi dengan luas 105,183585 ha. Kemudian Kelurahan Kubu Tanjung berada di zona rawan banjir sedang dengan luas wilayah 119,55665 ha. Pada Kelurahan Ladang Cakiah terdapat tingkat zona rawan sedang dengan luas 61,942458 ha. Kelurahan Parit Antang juga berada pada zona rawan banjir sedang dengan luas 39,657661. Untuk Kelurahan Sapiran berada pada zona rawan banjir tinggi dengan luas 21,86434 ha. Kelurahan Birugo berada pada zona rawan banjir sedang dengan luas 73,611444 ha. Kemudian tingkat kerawanan banjir di Kelurahan Aur Kuning berada di zona rawan tinggi dengan luas 120,115581 ha. Kelurahan Pulai Anak Air terdapat zona rawan tinggi dengan luas wilayah 99,731659 ha. Kelurahan Koto Selayan berada pada wilayah zona rawan tinggi dengan luas 75,514187 ha. Untuk Kelurahan Garegeh berada di zona rawan sedang dengan luas 72,080126 ha. Pada Kelurahan Manggis Ganting berada pada zona rawan tinggi dengan luas 106,119292 ha. Kelurahan Campago Ipuh juga berada pada zona rawan tinggi dengan luas 121,175824 ha. Kelurahan Puhun Tembok berada pada zona rawan sedang dengan luas 45,322664 ha. Sedangkan

untuk Kelurahan Puhun Pintu Kabun berada pada zona rawan rendah dengan luas 496,09778 ha. Kemudian tingkat kerawaan banjir di Kelurahan Kubu Gulai Bancah berada pada zona rawan sedang dengan luas 178,764925 ha. Untuk Kelurahan Campago Guguk Bulek berada pada zona rawan sedang 133,519462 ha. Kelurahan Kayu Kubu berada pada zona rawan rendah dengan luas 71,018584 ha. Pada kelurahan Bukit Cangang Kayu Ramang berada pada zona rawan sedang dengan luas 28,487727 ha. Kelurahan Aur Tanjungkang Tengah Sawah berada pada zona rawan tinggi dengan luas 44,0011762 ha. Kelurahan Pakan Kurai berada pada zona rawan tinggi dengan luas 58,642253 ha. Kelurahan Tarok Dipo juga berada pada zona rawan tinggi dengan luas 128,33356 ha. Kelurahan Bukit Apit Puhun berada pada zona rendah dengan luas 205,80688 ha. Terakhir Kelurahan Benteng Pasar Atas berada pada tingkat zona rawan rendah dengan luas 27,990013 ha.

Pemetaan wilayah rawan banjir ini bertujuan untuk mengetahui daerah mana saja yang rawan terhadap terjadinya banjir, sehingga daerah yang merupakan daerah rawan banjir dapat dilakukan pencegahan dan penanganan banjir. Faktor yang dapat dilakukan berupa perbaikan/perubahan adalah penggunaan lahan berupa bangunan-bangunan yang merupakan factor manusia. Dimana kepadatan bangunan terlalu tinggi memiliki pengaruh besar terhadap terjadinya banjir.

Karakteristik lahan pada zona rawan rendah memiliki tingkat kelerengan yang curam, lereng yang curam ini berada pada wilayah kota Bukittinggi bagian utara dan berada pada Kelurahan Puhun Pintu Kabun, untuk jenis tanah memiliki jenis tanah entisols dengan tingkat infiltrasi yang pekat. Untuk kerapatan sungai

daerah zona rawan rendah memiliki tingkat kerapatan yang rendah dan berada pada Kelurahan Bukit Apit Puhun, Belakang Balok, Kubu Tanjung, dan Ladang Cakiah untuk tingkat kepadatan bangunan memiliki kepadatan yang rendah atau jarang, daerah yang memiliki tingkat kepadatan rendah berada pada Kelurahan Belakang Balok, Pakan Labuah, Kubu Tanjuang, Ladang Cakiah, Parit Antang, Koto Selayan, Garegeh, Puhun Pintu Kabun, Camapago Guguk Bulek, Kayu Kubu, dan Bukit Apit Puhun.

Karakteristik zona kerawan banjir sedang memiliki tingkat kelerengan yang sedang berada pada Kelurahan Puhun Pintu Kabun. Jenis tanah pada zona rawan sedang ini memiliki jenis tanah ultisols. Untuk kerapatan sungai di daerah zona rawan sedang memiliki kerapatan yang sedang berada pada Kelurahan Manggis Gantiang, dan Kayu Kubu. Kepadatan bangunan pada zona rawan sedang memiliki tingkat kepadatan yang sedang, zona rawan sedang ini berada pada Kelurahan Garegeh, Ladang Cakiah, Parit Antang, Kubu Tanjuang dan Birugo. Karakteristik zona rawan tinggi memiliki kemiringan lereng dengan tingkat kelerengan datar hingga landai. Jenis tanah pada zona rawan tinggi ini yaitu ultisols dengan tingkat infiltrasi rendah hal tersebut membuat banjir karena daya resapan tanah yang kurang terhadap air. Kerapatan sungai pada zona rawan tinggi ini sangat rapat, dan memiliki tingkat kepadatan bangunan yang sangat padat. Zona rawan tinggi ini berada pada daerah Kelurahan Kubu Gulai Bancah, Campago Guguk Bulek, Campago Ipuh, Puhun Tembok, Manggih Ganting, Benteng Pasar Atas, Aur Tajung Tangah Sawah, Pakan Kurai, Pulai Anak Air, Koto Selayan, Tarok Dipo, Sapiran, Aur Kuning dan Pakan Labuah.

Menurut Lillesand, et. al., 2004 Penginderaan jauh adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi suatu obyek, daerah atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan obyek, daerah atau fenomena yang dikaji. Informasi yang didapat dengan menggunakan penginderaan jauh adalah berupa peta kemiringan lereng, peta kerapatan sungai dan peta kepadatan bangunan. Sedangkan untuk peta curah hujan dan peta jenis tanah menggunakan data sekunder yang didapatkan dari instansi terkait.

Sentinel 2A adalah satelit dengan orbit polar yang diluncurkan pada tahun 2015. Menurut Gascon, et al., 2017 Sentinel memiliki karakteristik citra yaitu memiliki 12 Band, diantaranya Band 1-Coastal Aerosol panjang gelombang 0,433-0,453 resolusi 60 m. Band 2-Blue panjang gelombang 0,458-0,523 resolusi 10 m. Band 3-Green panjang gelombang 0,543-0,578 resolusi 10 m. Band 4-Red panjang gelombang 0,650-0,680 resolusi 10 m. Band 5-Vegetation Red Edge panjang gelombang 0,698-0,713 resolusi 20 m. Band 6-Vegetation Red Edge panjang gelombang 0,733-0,748 resolusi 20 m. Band 7-Vegetation Red Edge panjang gelombang 0,765-0,785 resolusi 20 m. Band 8-NIR panjang gelombang 0,758-0,900 resolusi 10 m. Band 8A-Vegetation Red Edge panjang gelombang 0,855-0,875 resolusi 20 m. Band 9-Water Vapour panjang gelombang 0,930-0,950 resolusi 60 m. Band 10-SWIR-Cirrus panjang gelombang 1,365-1,385 resolusi 60 m. Band 11-SWIR panjang gelombang 1,565-1,655 resolusi 20 m. Band 12-SWIR panjang gelombang 2,100-2,280 resolusi 20 m. Dalam pengolahan data penginderaan jauh digunakan data berupa Sentinel 2A dan DEM, dimana hasil yang di dapat dari Sentinel 2A yaitu berupa peta kerapatan sungai dan kepadatan bangunan, sedangkan dari data DEM didapatkan hasil berupa peta kemiringan lereng.

Dalam menginterpretasi citra sentinel diperlukan komposit band agar interpretasi lebih mudah untuk mengenali objek yang akan diinterpretaasi. Metode yang digunakan

dalam pemetaan curah hujan yaitu menggunakan metode Thiessen. Pada penerapan metode poligon Thiessen ada suatu anggapan bahwa setiap pos hujan dapat mewakili tebal hujan dari suatu daerah dengan luas tertentu. Luas tertentu itu adalah luas daerah yang dibatasi garis tegak lurus yang melalui dan membagi suatu bagian yang sama dari setiap garis lurus yang menghubungkan setiap dua pos hujan yang berdekatan, sehingga bila digambar setiap pos hujan akan terletak didalam suatu polygon (Lashari,dkk. 2017). Jenis tanah didapatkan dari data sekunder yaitu instansi terkait. Kemiringan lereng didapatkan dari pengolahan DEM yang menampilkan 5 kelas kemiringan yaitu datar, landai, agak curam, curam dan sangat curam. Kerapatan aliran sungai di Kota Bukittinggi di dapatkan dari interpretasi pada citra Sentinel 2A dengan cara mendeliniasi atau Digitasi On Screen pada tubuh air yang terlihat. Untuk mendigitasi sungai maka digunakan komposit band *False Colour* agar memudahkan mengenali tubuh air pada citra dengan band 11-SWIR, band 8-NIR, dan band 4-Red. Kenampakan sungai pada citra mempunyai tekstur permukaan air yang seragam dan halus, dan rona gelap menandakan bahwa air tersebut jernih, sementara rona cerah menandakan bahwa air tersebut keruh. Bentuk arah aliran sungai yaitu garis tebal memanjang dan lebar pada bagian muara, ukuran memanjang, pola homogen, ketinggiannya rendah, bayangan tidak ada, situs berlokasi jauh pada lahan terbangun, asosiasi berkaitan terhadap sempadan sungai. Kepadatan bangunan di Kota Bukittinggi di dapatkan dari pengolahan citra dengan menggunakan Built Up Index. Kenampakan pemukiman atau bangunan pada citra dapat dikenali dengan menggunakan *True Colour* dan juga *False Colour*. Pola bangunan biasanya

dicirikan dengan pola yang beragam, tekstur kasar, bentuk kotak-kotak, rona/warna coklat, ukuran kecil, tinggi 3-5 meter, bayangan ada sedikit, situs yaitu dekat dengan jalan ,dan asosiasi yaitu berkaitan dengan kumpulan bangunan berbentuk persegi panjang.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini menghasilkan kesimpulan berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, adapun hasil kesimpulan yang dapat ditarik sebagai berikut :

1. Tingkat kerawanan banjir di Kota Bukittinggi memiliki tiga tingkatan yang pertama zona rawan rendah, yang kedua zona rawan sedang, dan ketiga zona rawan tinggi. Berdasarkan hasil pengolahan data penginderaan jauh di dapat luas masing-masing tingkat kerawanan banjir, untuk tingkat kerawanan rendah memiliki luas 861,478569 ha, tingkat kerawanan sedang memiliki luas 366,84834 ha, dan tingkat kerawanan tinggi memiliki luas 1294,766834 ha.
2. Karakteristik zona rawan banjir di Kota Bukittinggi dengan zona rendah memiliki kelerengan yang curam, jenis tanah entisols, kerapatan sungai jarang dan kepadatan bangunan jarang. Zona sedang memiliki lereng bergelombang, jenis tanah ultisols, kerapatan sungai sedang dan kepadatan bangunan sedang. Zona tinggi memiliki lereng datar, jenis tanah ultisols, kerapatan sungai yang sangat rapat dan kepadatan bangunan yang padat.

B. SARAN

1. Kepada pemerintah Kota Bukittinggi agar melakukan sosialisasi pada zona rawan bencana, dan melakukan perencanaan ruang berbasis kebencanaan.
2. Untuk perencanaan pembangunan pada zona rawan banjir diperlukan pengetahuan dalam pengolahan suatu lahan agar tidak berdampak pada penduduk sekitar yang telah bermukim terlebih dulu pada wilayah tersebut.
3. Untuk perencanaan pembangunan pada zona rawan banjir diperlukan pengetahuan dalam pengolahan suatu lahan agar tidak berdampak pada penduduk sekitar yang telah bermukim terlebih dulu pada wilayah tersebut.
4. Lebih berhati-hati dalam mematchingkan parameter karena sangat berpengaruh pada hasil akhir

DAFTAR PUSTAKA

- Aronoff, 1989. *Geographic Information Sistem : A Management Perspective*, Ottawa, Canada :WDL Publication.
- Arsyad, Sitanala. 2010. *Konservasi Tanah Dan Air*. Bogor : IPB Press
- Asdak, C. 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Edisi kelima. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB)*. 2011. Indeks Rawan Bencana Indonesia. (<http://bnpb.go.id>, diakses tanggal 10 September 2020)
- Handoko. 1995. *Klimatologi Dasar*. Jakarta: PT. Pustaka Jaya.
- Hardiyanti, F.sri; Kardono, Priyadi; Karsidi, Asep; Haryani, Nanik Suryo; Rokhmatuloh. (2015). *Aplikasi Penginderaan Jauh Sistem Informasi Geografi*. Jakarta Selatan: Polimedia Publishing.
- Hardjowigeno, S. 1992. *Ilmu Tanah*. Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Hartono, J. (2010). *Analisa dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- Hillel D. 1971. *Soil and Water*. New York: Academic Press.
- Kainz, W. (1995). *Making Better Tools : Spatial Information Theory and Applied Computer Science as Basic for GIS*. ITC Journal No. 3.
- Kartasapoetra A. G. 1990. *Kerusakan Tanah Pertanian dan Usaha Untuk Merehabilitasinya*. Bina Aksara: Jakarta.
- Kartasapoetra. (1987). *Teknologi Konservasi Tanah dan Air*. Jakarta: Rineka Cipta
- LAPAN, (2015). *Pedoman Pengolahan Data Penginderaan Jau Landsat-8 untuk MPT*. Jakarta
- Lashari,dkk. 2017. *Analisa Distribusi Curah Hujan Di Area Merapi Menggunakan Metode Aritmatika Dan Poligon*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang (UNNES). Semarang.
- Lillesand and Kiefer, 2004. *Remote Sensing And Image Interpretation*, John Wiley & Son, New York.
- Linsley, R.K., Kohler and Paulhus, J.L., 1975. *Hydrology for Engineers*. Mc.Graw-Hill/Kogakusha Ltd. Tokyo.