

**ANALISIS SPASIAL LOKASI SEKOLAH BERDASARKAN ASPEK
BAHAYA BANJIR DAN TANAH LONGSOR BERBASIS SISTEM
INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) DI KOTA BANDAR LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

**SINDY FAMELA SANJAYA
1815013030**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

ANALISIS SPASIAL LOKASI SEKOLAH BERDASARKAN ASPEK BAHAYA BANJIR DAN TANAH LONGSOR BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) DI KOTA BANDAR LAMPUNG

Oleh

SINDY FAMELA SANJAYA

Sekolah sebagai sebuah bentuk satuan pendidikan formal seharusnya menjadi tempat yang aman bagi anak. Lokasi sekolah yang tidak aman pastinya akan mempengaruhi kondisi kegiatan siswa dan guru dalam belajar. Maka dibutuhkan adanya analisis untuk melihat seberapa besar bahaya alam khususnya banjir dan tanah longsor. Pengolahan data penelitian menggunakan sistem informasi geografis berupa pemetaan menggunakan metode skoring dan pemetaan bivariat. Parameter yang digunakan untuk analisis bahaya bencana banjir dan longsor adalah tutupan lahan, jenis tanah, jenis batuan, kemiringan lereng, elevasi, curah hujan, dan kerapatan sungai. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa masih terdapat 23 sekolah yang sangat rawan banjir dengan presentasi 21% dari seluruh tingkatan rawan. Lokasi Sekolah dengan kerawanan tinggi tersebut terletak pada beberapa kecamatan seperti, Bumi Waras, Kedamaian, Sukabumi, dan Panjang. Pada analisis bahaya longsor ditemukan bahwa tidak ada sekolah yang berada pada tingkat kerawanan tinggi dan untuk tingkat kerawanan sedang hanya terdapat 5% dari seluruh tingkatan rawan yang berada pada kawasan Tanjung Karang Barat dan Kemiling. Pada analisis bivariat tidak ada sekolah yang memiliki tingkat bahaya tinggi-tinggi terhadap bahaya banjir dan tanah longsor, ada satu sekolah di kecamatan kemiling yang memiliki tingkat bahaya sedang-sedang, ada dua sekolah di kecamatan langkapura yang memiliki tingkat bahaya rendah-rendah.

ABSTRACT

SPATIAL ANALYSIS OF SCHOOL LOCATION BASED ON FLOOD AND LANDSLIDE HAZARD ASPECTS BASED ON GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS) IN BANDAR LAMPUNG CITY

By

SINDY FAMELA SANJAYA

School as a form of formal education unit should be a safe place for students. Unsafe school locations will certainly affect the conditions of student and teacher activities in learning. So an analysis is needed to see how big the natural hazards, especially floods and landslides. Research data processing uses a geographic information system in the form of mapping using the scoring method and bivariate mapping. The parameters used for flood and landslide hazard analysis, are land cover, soil type, rock type, slope, elevation, rainfall, and river density. The results of this study indicate that there are still 23 schools that are very prone to flooding with a presentation of 21% of all levels of vulnerability. Schools with high vulnerability are located in several sub-districts such as Bumi Waras, Kedamaian, Sukabumi, and Panjang. In the landslide hazard analysis, it was found that there were no schools that were at a high level of vulnerability and for a moderate level of vulnerability, there were only 5% of all vulnerable levels in the Tanjung Karang Barat and Kemiling areas. In the bivariate analysis, there are no schools that have a high level of hazard to floods and landslides, there is one school in Kemiling sub-district that has a medium-medium hazard level, there are two schools in Langkapura sub-district that have a low-low hazard level.

**ANALISIS SPASIAL LOKASI SEKOLAH BERDASARKAN ASPEK
BAHAYA BANJIR DAN TANAH LONGSOR BERBASIS SISTEM
INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) DI KOTA BANDAR LAMPUNG**

Oleh

**SINDY FAMELA SANJAYA
1815013030**

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK**

Pada

**Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi

**: ANALISIS SPASIAL LOKASI SEKOLAH
BERDASARKAN ASPEK BAHAYA BANJIR
DAN TANAH LONGSOR BERBASIS SISTEM
INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) DI KOTA
BANDAR LAMPUNG**

Nama Mahasiswa

: Sindy Famela Sanjaya

Nomor Pokok Mahasiswa : 1815013030

Jurusan

: Teknik Geodesi dan Geomatika

Fakultas

: Teknik



1. Komisi Pembimbing

M. Firman Ghazali, S.Pd, M.T.
NIP 198606252019031013

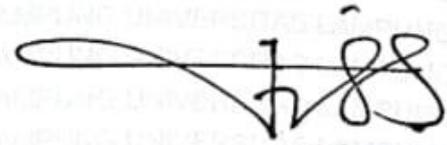
Ir. Armijon, S.T., M.T., IPU.
NIP 197304102008011008

2. Ketua Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika

Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM.
NIP 196410121992031002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji



Ketua

: M. Firman Ghazali, S.Pd, M.T.

.....

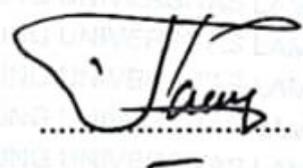
Sekretaris

: Ir. Armijon, S.T., M.T., IPU.

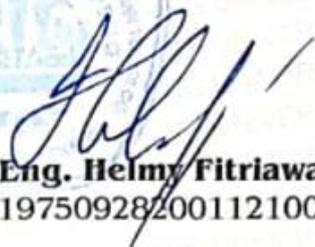


Anggota

: Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM.



2. Dekan Fakultas Teknik



Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. }

NIP 1975092820011210002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 2 Mei 2023

PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sindy Famela Sanjaya
Nomor Pokok Mahasiswa : 1815013030
Program Studi : Teknik Geodesi
Jurusan : Teknik Geodesi dan Geomatika
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya tidak berisi materi yang telah dipublikasikan atau ditulis oleh orang lain atau telah dipergunakan dan diterima sebagai persyaratan penyelesaian studi atau pada Universitas atau Institut lain

Bandarlampung, Mei 2023



Famela Sanjaya

NPM 1815013030

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Sindy Famela Sanjaya yang lahir di Kota Bandar Lampung pada tanggal 31 Agustus 2000 dari pasangan Bapak M. Santo Hamiwijaya dan Ibu Risna Zaryanti, S.E., M.M. dan merupakan anak pertama dari dua bersaudara dengan adik bernama Muhammad Rafly Sanjaya. Pendidikan yang pernah ditempuh penulis yaitu TK Dwi Tunggal yang selesai pada tahun 2006. Lalu, Penulis masuk Sekolah Dasar (SD) Negeri 2 Beringin Raya dan menyelesaikannya pada tahun 2012. Dilanjutkan dengan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 2 Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2015. Penulis kemudian masuk Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 7 Bandar Lampung dan lulus tiga tahun kemudian pada tahun 2018. Pada tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika Fakultas Teknik Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN.

Penulis pernah menjadi Asisten Dosen Mata Kuliah Sistem Basis Data (SBD) untuk angkatan tahun 2021 dan Basis Data Spasial (BDS) untuk angkatan tahun 2022. Disamping itu, penulis juga aktif di berbagai organisasi seperti Himpunan Mahasiswa Teknik Geodesi Universitas Lampung (HIMAGES UNILA) sebagai Sekertaris Departemen Minat dan Bakat tahun 2021/2022, Badan Eksekutif Mahasiswa Fakutlas Teknik Universitas Lampung (BEM FT UNILA) sebagai Staff Dinas Kajian Strategis tahun 2020/2021, dan Unit Kegiatan Mahasiswa Bidang Seni (UKMBS) sebagai Kepala Staff Peralatan dan Perlengkapan tahun 2019/2020. Pada pertengahan tahun 2021, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada bulan Juli sampai September di Kelurahan Way Tataan, Teluk Betung Timur, Kota Bandar Lampung. Pada bulan Oktober sampai Desember 2021, penulis melaksanakan Kerja Praktik di Badan Pertanahan Nasional (BPN) Kota Bandar Lampung dan membantu dalam kegiatan peningkatan Hak Guna Bangunan (HGB) menjadi Hak Milik (HM) dengan melakukan verifikasi data seperti *plotting* dan

validasi bidang tanah yang dilakukan langsung di suatu wilayah atau biasa disebut *On The Spot (Gaspol)*.

Selama menjadi mahasiswa, penulis juga memiliki beberapa pengalaman kerja sebagai *freelancer* di bidang geodesi maupun umum. Pada bidang geodesi penulis pernah melaksanakan pembuatan peta topografi menggunakan drone di TPA Bakung yang selanjutnya dibuatkan site plan untuk dilakukannya pembenahan. Kegiatan ini bekerjasama dengan pengurus TPST UNILA. Untuk bidang umum, penulis pernah menjadi *freelancer* sebagai *product consultant*, *food checker*, admin *accounting*, kasir, dan penari. Selama masa akhir kuliah, Penulis melaksanakan penelitian mengenai Analisis Spasial Lokasi Sekolah Berdasarkan Aspek Bahaya Banjir dan Tanah Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) di Kota Bandar Lampung sebagai syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T.)

MOTTO

“Kamu tidak pernah tahu berapa banyak yang bisa kamu lakukan dalam hidup.”

(Jack Ma)

”Kekuatan tidak datang dari kemenangan. Ketika kamu mengalami kesulitan dan memutuskan untuk tidak menyerah, itu adalah kekuatan.”

(Mahatma Gandhi)

"Kamu tidak tahu apa yang ada di depan, jadi nikmati saat ini dan hargai setiap momen kehidupan."

(Anonim)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT atas berkat dan rahmatNyalah saya dapat menyelesaikan penelitian skripsi ini dengan adanya upaya dan doa dari banyak orang. Dari lubuk hati yang paling dalam kupersembahkan karya ini dengan tulus kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Ibunda dan Ayahanda tercinta sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa syukur yang tiada terhingga yang telah banyak mengajari, merawat, mencintai, dan menguatkan penulis dengan cinta kasihnya selama ini.
2. Keluarga besar yang selalu memberikan dukungan, doa, dan kasih sayang kepada penulis.
3. Guru-guru dan dosen-dosen yang telah memberikan ilmu, pengetahuan, dan pengalaman hidup dari sejak sekolah dasar hingga perguruan tinggi.
4. Seseorang yang istimewa yang selalu memberikan penulis semangat, kebaikan, perhatian, dan bantuan yang amat berarti bagi penulis.
5. Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika Universitas Lampung yang telah memberikan kenangan dan pengalaman yang tak terlupakan kepada penulis.
6. Almamater Universitas Lampung yang selalu memberikan pendidikan yang berkualitas, pembelajaran yang baik, dan momen-momen berharga.

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas berkat dan rahmat-Nya Penulis dapat menyelesaikan penelitian hingga penyusunan skripsi ini. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Universitas Lampung. Skripsi ini diberi judul “Analisis Spasial Lokasi Sekolah Berdasarkan Aspek Bahaya Banjir dan Tanah Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) di Kota Bandar Lampung”.

Kegiatan penyusunan skripsi ini dapat berjalan lancar dikarenakan bantuan, dukungan, kesempatan, dan doa dari seluruh pihak yang telah terlibat dalam pelaksanaan penelitian dan pembuatan hasil akhir skripsi. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
2. Bapak Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM., selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika Universitas Lampung dan selaku dosen penguji yang memberikan kritik serta saran yang membangun bagi penulis dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Mochamad Firman Ghazali, S.Pd., M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu dan pikirannya untuk memberikan arahan, motivasi, dan semangat sehingga penelitian dan penyusunan skripsi dapat berjalan dengan baik.
4. Bapak Ir. Armijon, S.T., M.T., IPU., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan masukan agar penulis lebih paham dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Romi Fadly, S.T., M.Eng. selaku koordinator skripsi dan pembimbing akademik yang telah banyak mengarahkan penulis selama ini dalam perkuliahan.

6. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika, Fakultas Teknik, Universitas Lampung yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang bermanfaat kepada penulis.
7. Staf dan karyawan Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika yang telah membantu penulis selama perkuliahan.
8. Ibunda tercinta Risna Zaryanti, S.E., M.M., yang selalu memberikan kasih sayang dan selalu percaya bahwa penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Ayahanda tersayang M. Santo Hamiwijaya yang serta merta mendukung, memperhatikan, dan mendoakan penulis untuk kelancaran skripsi ini.
10. Saudara penulis, Muhammad Rafly Sanjaya yang sudah banyak membantu, mendengarkan, dan mengingatkan agar tetap menjaga kesehatan selama kegiatan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
11. Keluarga besar, kakek nenek, tante om, dan saudara persepupuan yang telah mendoakan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
12. Anugerah Budi Prayitno atau Batmine yang telah menemani dan memberikan support baik moral maupun materi sejak awal penyusunan proposal hingga laporan akhir setiap harinya.
13. Rachmawati Fitri Oktaviani yang selalu menjadi teman seperjuangan dalam mengerjakan dan melaksanakan bimbingan skripsi serta, memotivasi penulis selama proses penyelesaian laporan akhir skripsi ini.
14. Choirunnisa Salsabila, Debora Ika Wulansari, Ni Made Mega Meliana S., Lauditta Zahra, Mila Aulia, dan Ananda Dermawan sebagai teman seperbimbingan, yang selalu mendengarkan, memberikan ide, dan membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini agar dapat melaksanakan wisuda bersama.
15. Rina Indriani dan Mizha Nur Fitria, teman-teman kerja praktik penulis yang sudah banyak menyemangati, memahami, dan sudah menerima penulis dengan baik.
16. Keluarga besar program studi Teknik Geodesi 2018 lainnya (Sasa, Vika, Diah, Nia, Mba Mega, Ulul, Arya, Gege, Regan, Wahyu, Deri, Rega, Riyo, Jodi, Edo, Kevin, Albert, Waddan, Fahri, Juanda, Iqbal, Dimas dan Rinaldo) yang masih tetap bertahan, berusaha untuk menyelesaikan dan mendapatkan

gelar sarjana teknik, terimakasih karena sudah banyak memberikan bantuan, pengalaman, nasihat yang bermakna kepada penulis.

17. Keluarga besar program studi Survey dan Pemetaan 2018 yang telah senantiasa memberikan dukungan, semoga ilmu yang kita dapat bermanfaat bagi banyak orang.
18. Kelin Claranisa Amanda dan Ghazi Faris Fulvian selaku sahabat yang telah senantiasa menemani dan mendengarkan keluh kesah penulis.
19. Semua pihak yang membantu dalam penelitian, penyusunan, dan penyelesaian hasil skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi ini, Penulis menyadari bahwa laporan hasil akhir skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Sehingga Penulis selaku penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian. Akhir kata Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk pembaca.

Bandar Lampung, November 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Kerangka Pemikiran	3
1.3.1 Batasan Masalah.....	3
1.3.2 Sistematika Penulisan	4
1.4 Hipotesis.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Gambaran Umum Daerah Penelitian.....	10
2.3 Penentuan Lokasi Sekolah.....	12
2.4 Bahaya Banjir dan Tanah Longsor	13
2.4.1 Bencana Banjir	14
2.4.2 Bencana Tanah Longsor.....	17
2.5 Pemetaan Bivariat Menggunakan SIG	19
III. METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	22
3.2 Pelaksanaan Penelitian	23
3.2.1 Tahap Persiapan	25
3.2.2 Tahap Pengolahan	26
3.2.3 Tahap Analisis.....	37
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Hasil.....	41
4.1.1 Analisis Bahaya Banjir.....	41
4.1.2 Analisis Bahaya Longsor	42
4.1.3 Analisis Bivariat Bahaya pada Lokasi Sekolah	44
4.2 Pembahasan	45
4.2.1 Bahaya Banjir dan Tanah Longsor.....	45

4.2.2 Pemetaan Bivariat Bahaya pada Lokasi Sekolah	46
V. KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Simpulan.....	47
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2. Luas Wilayah Menurut Kecamatan di Kota Bandar Lampung.....	11
Tabel 3. Klasifikasi Kemiringan Lereng.....	15
Tabel 4. Klasifikasi Ketinggian Elevasi.....	15
Tabel 5. Klasifikasi Jenis Tanah	16
Tabel 6. Klasifikasi Curah Hujan.....	16
Tabel 7. Klasifikasi Tutupan Lahan	16
Tabel 8. Klasifikasi Kerapatan Sungai.....	17
Tabel 9. Klasifikasi Jenis Tanah	18
Tabel 10. Klasifikasi Curah Hujan.....	18
Tabel 11. Klasifikasi Jenis Batuan	18
Tabel 12. Klasifikasi Tutupan Lahan	19
Tabel 13. Klasifikasi Kemiringan Lereng.....	19
Tabel 14. Klasifikasi Ketinggian Elevasi.....	19
Tabel 15. Waktu Pelaksanaan Penelitian	23
Tabel 16. Rincian Data Penelitian.....	25
Tabel 17. Klasifikasi analisis bahaya longsor	38
Tabel 18. Klasifikasi analisis bahaya banjir.....	39
Tabel 19. Klasifikasi bahaya	40
Tabel 20. Analisis bivariat banjir dan tanah longsor.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Siklus penanggulangan bencana.....	13
Gambar 2. Contoh peta bivariat	20
Gambar 3. Contoh warna bivariat	21
Gambar 4. Peta lokasi penelitian.....	22
Gambar 5. Diagram alir penelitian.....	24
Gambar 6. Penggabungan citra DEMNAS	27
Gambar 7. <i>Clip raster by mask layer</i>	27
Gambar 8. Hasil pemotongan citra.....	28
Gambar 9. <i>Slope</i> pada analisis raster.....	28
Gambar 10. Hasil <i>slope</i>	29
Gambar 11. Pengklasifikasian data kemiringan lereng.....	29
Gambar 12. <i>Polygonize</i> data raster.....	30
Gambar 13. Pengklasifikasian data ketinggian elevasi	31
Gambar 14. <i>Reclassify</i> ketinggian elevasi.....	31
Gambar 15. <i>Raster to polygon</i> data elevasi.....	31
Gambar 16. <i>Raster to point</i> data curah hujan.....	32
Gambar 17. Titik curah hujan pada lokasi penelitian	33
Gambar 18. Interpolasi IDW.....	33
Gambar 19. Hasil interpolasi IDW.....	34
Gambar 20. Pengklasifikasian data curah hujan	34
Gambar 21. <i>Raster to polygon</i> data curah hujan	35
Gambar 22. Pemotongan peta curah hujan sesuai lokasi penelitian	35
Gambar 23. (a) data DAS, (b) data jaringan sungai.....	36
Gambar 24. Peta kerawanan banjir	41
Gambar 25. Grafik analisis bahaya banjir.....	42
Gambar 26. Peta kerawanan longsor.....	43
Gambar 27. Grafik analisis bahaya longsor	43
Gambar 28. Pemetaan bivariat bahaya lokasi sekolah.....	44

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Pendidikan merupakan suatu usaha sadar yang bertujuan untuk mewujudkan proses pembelajaran bagi peserta didik agar secara aktif mengembangkan potensi dirinya. Menurut (Sakti *et al.*, 2022) meningkatkan kinerja sistem pendidikan Indonesia sangat penting bagi individu untuk mencapai status berpenghasilan lebih tinggi. Pendidikan sebagai hak asasi manusia yang mendasar, mempengaruhi tingkat kesejahteraan individu. Sekolah sebagai sebuah bentuk satuan pendidikan formal seharusnya menjadi tempat yang aman bagi anak.

Indonesia sangat rentan terhadap bencana alam dan perubahan lingkungan (Widayatun dan Fatoni, 2013). keduanya harus dipertimbangkan dalam setiap analisis realistis. Berdasarkan hasil pemetaan bencana yang dilakukan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dan Bank Dunia, ternyata sekitar 75 persen sekolah-sekolah di Indonesia teridentifikasi berada di kawasan berisiko bencana seperti gempa bumi, tsunami, letusan gunung berapi, banjir, tanah longsor, dan lainnya. Frekuensi dari terjadinya bencana tersebut terus meningkat, serta banyak memakan korban dan merusak bangunan termasuk gedung-gedung sekolah.

Berdasarkan Indeks Risiko Bencana Indonesia (IRBI) 2021, Kota Bandar Lampung memiliki skor indeks risiko sebesar 165.56 (tinggi). Sekolah yang ada di Kota Bandar Lampung berada di wilayah tersebut. Kondisi topografi Kota Bandar Lampung sangat beragam, mulai dari dataran pantai sampai kawasan perbukitan dan pegunungan dengan relief landai hingga terjal, serta curah hujan tinggi mengakibatkan Kota Bandar Lampung rawan terhadap bencana (Agustina *et al.*, 2020). Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Bandarlampung mengungkapkan bahwa terdapat delapan kecamatan rawan banjir seperti Telukbetung Selatan, Telukbetung Timur, Kedamaian, Rajabasa, Sukarame, Sukabumi, Panjang dan Bumiwaras, serta terdapat lima daerah potensi rawan

longsor yakni kecamatan Panjang, Kedaton, Tanjungkarang Pusat, Langkapura dan Telukbetung Barat.

Pada situs *dibi.bnpb.go.id*, pada 10 tahun terakhir (2013-2022) di Kota Bandar Lampung telah terjadi 31 bencana alam seperti banjir dan juga tanah longsor yang didalamnya termasuk bencana yang terjadi di sekolah. Seperti berita yang dimuat oleh Lampost.co pada tanggal 10 November 2022 yang memberitakan tentang sekolah dasar negeri di Rajabasa yang terendam banjir setinggi lutut dan berita pada tanggal 23 Januari 2020 terdapat enam sekolah terendam banjir di sekitar kecamatan Sukarame, Bandar Lampung.

Sekolah yang rentan terhadap bencana tidak saja meningkatkan risiko keamanan terhadap peserta didik, guru, dan tenaga kependidikan lain, namun juga dapat mempengaruhi keberlangsungan proses belajar mengajar di sekolah tersebut. Oleh karena itu, sekolah-sekolah yang terletak di daerah rawan bencana perlu dibekali dengan kesiapsiagaan bencana, baik dari segi pengetahuan bencana dalam mata pelajaran, simulasi evakuasi, dan juga dari segi struktur bangunan sekolah untuk mengurangi risiko bencana tersebut (*jendela.kemdikbud.go.id*).

Pendekatan satu aspek, analisis bahaya spasial, belum banyak diterapkan dalam penilaian kesesuaian lokasi fasilitas pendidikan. Misalnya, (Prasetyo *et al.*, 2018) mengintegrasikan pendekatan spasial dalam perencanaan akses pendidikan, mengembangkan model pemilihan lahan sekolah menggunakan analisis keputusan multi kriteria dan pendekatan partisipatif publik. (Bathrellos *et al.*, 2017) menerapkan metode penilaian multi-bahaya untuk meningkatkan sensitivitas produk spasial dan fokus pada pembangunan perkotaan. Pendekatan ini memelihara potensi besar untuk mengembangkan akses baru ke pendidikan. Selanjutnya, dengan mengkaji ketahanan bangunan sekolah terhadap berbagai potensi bencana, kerugian biaya konstruksi dapat diminimalkan.

Penelitian ini bermaksud untuk menganalisis tingkat kerawanan bahaya banjir dan tanah longsor pada lokasi sekolah di Kota Bandar Lampung. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu sekolah dalam menyusun penilaian mitigasi di sekolah.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan kajian sebaran titik bahaya banjir dan tanah longsor, serta mengetahui tingkat ancaman dari kedua bahaya tersebut terhadap lokasi sekolah di kota Bandar Lampung.

1.3 Kerangka Pemikiran

Sekolah sebagai sebuah bentuk satuan pendidikan formal seharusnya menjadi tempat yang aman bagi anak. Lokasi sekolah yang kurang sesuai pastinya akan mempengaruhi kondisi kegiatan siswa dalam belajar. Maka dibutuhkan adanya analisis untuk melihat seberapa besar multi bahaya bencana untuk mendukung pemerintah dalam menyelenggarakan pendidikan yang bermutu dengan cara meningkatkan keamanan, pemerataan, dan kemudahan akses bagi masyarakat Kota Bandar Lampung.

1.3.1 Batasan Masalah

Dalam menjelaskan permasalahan yang akan dibahas di dalam penelitian ini dan agar tidak terlalu jauh dari kajian masalah yang dipaparkan, maka ruang lingkup dalam penelitian ini antara lain :

1. Daerah penelitian skripsi ini dilakukan di sekolah negeri yang berada pada Kota Bandar Lampung.
2. Multi bahaya yang diteliti pada penelitian ini hanya menggunakan dua kerawanan bencana yaitu, banjir dan longsor.
3. Pengolahan data penelitian menggunakan sistem informasi geografis berupa pemetaan menggunakan metode *skoring* dan pemetaan bivariat.
4. Analisis bahaya yang digunakan hanya mengacu pada indeks bahaya tanpa indeks penduduk terpapar.

5. Parameter yang digunakan untuk analisis bahaya banjir adalah tutupan lahan, jenis tanah, kemiringan lereng, elevasi, curah hujan, dan kerapatan sungai.
6. Analisis bahaya longsor menggunakan parameter kemiringan lereng, jenis batuan, elevasi, penggunaan lahan, jenis tanah, dan curah hujan.

1.3.2 Sistematika Penulisan

Penulisan pada penelitian ini dibagi menjadi lima bab, dengan masing-masing bab memiliki penjelasan yang berbeda namun berkaitan satu sama lain. Pada bab pertama atau pendahuluan, bab ini akan membahas mengenai latar belakang dan masalah, tujuan, kerangka pemikiran, dan hipotesis sebagai konsep awal atau pengantar pada penelitian ini. Lalu, pada bab selanjutnya yaitu bab dua terdapat tinjauan pustaka yang berisi tentang penelitian terdahulu dan gambaran umum. Penelitian terdahulu digunakan sebagai acuan untuk menunjang penelitian, sedangkan gambaran umum dibagi menjadi beberapa subbab yang terdapat konsep-konsep guna memudahkan pemahaman arah penelitian. Konsep-konsep tersebut diantaranya, penentuan lokasi sekolah, bahaya banjir dan tanah longsor, serta pemetaan bivariat pada sistem informasi geografis (SIG).

Bab ketiga berisi tentang metodologi penelitian yang didalamnya terdapat teknik penelitian yang dilakukan. Penulisannya dibagi menjadi lokasi penelitian dan pelaksanaan penelitian. Pada subbab pelaksanaan penelitian akan dijelaskan lebih detail terkait tentang pengumpulan data, pengolahan data, dan analisis data. Selanjutnya adalah bab empat yang berisi hasil yang diperoleh dari pengolahan dan pembahasan yang dilakukan pada penelitian ini. Hasil dan pembahasan ini diuraikan dengan bahasa ilmiah guna memperjelas penelitian yang dilakukan. Bab lima sekaligus penutup pada tahap penulisan penelitian ini berisi kesimpulan dan saran dari penelitian yang sudah dilakukan.

1.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran maka penulis merumuskan hipotesis yaitu terdapat adanya lokasi sekolah yang belum aman, dimana lokasi sekolah tersebut belum cukup aman ataupun nyaman bagi peserta didik dan akan mempengaruhi kegiatan mengajar di sekolah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini dilakukan tidak terlepas dari penelitian penelitian yang telah dilakukan sebelumnya sebagai dasar kajian pustaka. Kajian ini bertujuan agar penulis dapat memperkaya teori yang akan digunakan dalam proses penelitian. Penulis mengkaji keterkaitan teori yang akan diimplementasikan dalam penelitian ini. Penelitian ini mencoba untuk mengetahui bahaya banjir dan longsor yang ada pada lokasi sekolah di Kota Bandar Lampung. Acuan yang digunakan dari penelitian terdahulu berupa parameter dan metode yang digunakan, serta referensi dalam menentukan klasifikasi untuk membuat peta kerawanan banjir dan juga tanah longsor. Uraian singkat mengenai penelitian terdahulu yang digunakan sebagai acuan dan landasan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

Peneliti	Tahun dan Tempat	Data	Metode	Hasil
Evi Widowati, Wahyudi Istiono, dan Adi Heru Sutomo	2021, Provinsi D.I.Yogyakarta	Data primer berupa kuisisioner	Deskriptif kuantitatif	Mengidentifikasi berbagai situasi berbahaya yang terkait dengan anak dan sekolah mulai dari penyakit menular, bencana alam, dan bahaya akibat tidak adanya keamanan yang memadai di sekolah. Bahaya dari bencana alam yang dapat diidentifikasi adalah gempa bumi, gunung berapi, banjir, puting beliung, dan kekeringan.

Peneliti	Tahun dan Tempat	Data	Metode	Hasil
Anjar Dimara Sakti, <i>et al</i>	2022, Provinsi Jawa Barat	Data sekunder berupa aliran sungai, DAS, jaringan jalan, <i>fault</i> , <i>megathrust</i> , elevasi, penggunaan lahan, lereng, sulfur dioksida, karbon monoksida, nitrogen dioksida, suhu, kepadatan penduduk, administrasi kabupaten dan kota, kawasan lindung	Skoring dan pembobotan SAW (<i>Simple Addictive Weighted</i>)	Analisis nilai ekonomi lahan dan integrasi berbagai parameter di tiga aspek utama: aksesibilitas, kenyamanan, dan indeks risiko multinatural/biohazard (bencana). Berdasarkan peta bahaya bencana, daerah rawan banjir yang lebih tinggi ditemukan berada di lereng yang landai dan terletak di kota-kota besar. Risiko longsor yang lebih tinggi tersebar di seluruh wilayah studi, sementara tingkat risiko gempa bumi yang lebih tinggi sebagian besar berada di selatan, dekat dengan sesar aktif dan megathrust yang ada. Saat ini, banyak sekolah berada di zona kerawanan sangat tinggi (2057 SD, 572 SMP, 157 SMA, dan 313 SMK). Peta tingkat kenyamanan mengungkapkan 13.459 sekolah berada di daerah dengan tingkat kenyamanan sangat rendah dan sangat rendah. Berdasarkan peta aksesibilitas sekolah, tingkat yang lebih tinggi terletak di kota-kota besar di Jawa Barat.

Peneliti	Tahun dan Tempat	Data	Metode	Hasil
Nugroho Qiyada Timor	2019, Jawa Timur	Data sekunder berupa administrasi, kelerengan, jaringan jalan, jaringan sungai, data sekolah, rawan longsor, rawan banjir	Skoring	Evaluasi lokasi sekolah menengah di kota Malang mamajuana 92 % sekolah SMA dan SMK di kota Malang telah sesuai lokasi pembangunannya. Sebanyak 45 dari 49 SMA di kota Malang telah memenuhi aturan lokasi sekolah menengah atas yang ada di Permendiknas No.24 Tahun 2007. Ada 51 dari 55 SMK di kota Malang telah memenuhi kriteria lokasi sekolah menengah kejuruan yang ditetapkan dalam Permendiknas No.40 tahun 2008.
Siti Dahlia, Fadiarman	2020, DKI Jakarta	Data primer berupa historis banjir, dampak banjir, plotting; data sekunder berupa peta RBI dan DEM	Pembobotan	Daerah dengan tingkat kerawanan banjir rendah seluas 13.613,40 ha, sedang seluas 23.238,67 ha, dan tinggi seluas 27.216,72 ha. Berdasarkan penilaian kerentanan sekolah terhadap banjir menunjukkan bahwa terdapat 8 sekolah tidak rentan, 22 sekolah dengan tingkat kerentanan rendah, 16 sekolah kerentanan sedang, dan 4 sekolah kerentanan tinggi. Berdasarkan analisis risiko sekolah terhadap banjir yaitu risiko rendah 10 sekolah, risiko sedang 27 sekolah, dan risiko tinggi 13 sekolah. Hasil

Peneliti	Tahun dan Tempat	Data	Metode	Hasil
				analisis teridentifikasi adanya konsisten antara area tertinggi tingkat kerentanan dan risiko yaitu area Jakarta Utara dan Barat.

Pada penelitian (Widowati *et al.*, 2021) bertujuan untuk mengidentifikasi berbagai risiko bahaya yang terkait dengan anak-anak di sekolah. Penelitian ini menggunakan desain deskriptif kuantitatif dengan teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *random sampling*. Penelitian ini mengidentifikasi berbagai situasi berbahaya yang terkait dengan anak dan sekolah mulai dari penyakit menular, bencana alam, kekerasan terhadap anak dan bahaya akibat tidak adanya keamanan yang memadai di sekolah. Bahaya dari bencana alam yang dapat diidentifikasi adalah gempa bumi, gunung berapi, banjir, angin puting beliung, dan kekeringan. Adanya ancaman multi-bahaya ini menciptakan situasi di mana sekolah tidak dapat bekerja sendiri untuk mengatasi ancaman tersebut. Sekolah membutuhkan peran suportif dari berbagai pihak untuk membangun sistem ketahanan sekolah, untuk membantu berbagai program pengurangan risiko bencana (PRB).

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Sakti *et al.*, 2022) bertujuan untuk mengusulkan model baru kesesuaian lahan untuk fasilitas pendidikan berdasarkan pengembangan produk spasial untuk menentukan lokasi yang optimal untuk mencapai target pendidikan di Jawa Barat, Indonesia. Pengembangan model berdasarkan analisis nilai ekonomi lahan dan integrasi berbagai parameter di tiga aspek utama: aksesibilitas, kenyamanan, dan indeks risiko multinatural/biohazard (bencana). Berdasarkan peta bahaya bencana, daerah rawan banjir yang lebih tinggi ditemukan berada di lereng yang landai dan terletak di kota-kota besar. Risiko longsor yang lebih tinggi tersebar di seluruh wilayah studi, sementara tingkat risiko gempa bumi yang lebih tinggi sebagian besar berada di selatan, dekat dengan sesar aktif dan megathrust yang ada. Penelitian yang dilakukan (Timor, 2019) memiliki

tujuan mengevaluasi lokasi SMA dan SMK di kota Malang dilakukan dengan metode analisis spasial menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Metode analisis yang digunakan ialah metode skoring terhadap parameter. Hasil evaluasi yang telah dilakukan pada sekolah menengah di kota Malang menunjukkan 92 % sekolah SMA dan SMK di kota Malang telah sesuai lokasi pembangunannya. Sebanyak 45 dari 49 SMA di kota Malang telah memenuhi aturan dan 51 dari 55 SMK di kota Malang telah memenuhi kriteria.

Penelitian (Dahlia dan Fadiarman, 2020) bertujuan untuk memetakan tingkat bahaya banjir DKI Jakarta, menilai tingkat kerentanan sekolah terhadap banjir; analisis risiko banjir terhadap fasilitas pendidikan khususnya Sekolah Menengah Atas di DKI Jakarta. Metode penelitian yang digunakan yaitu untuk memetakan banjir yaitu analisis spasial berdasarkan data elevasi, bentuklahan, penggunaan lahan, dan historis kejadian banjir. Metode penilaian kerentanan menggunakan sistem pembobotan dan skoring pada setiap parameter dengan skala 0-1. Analisis risiko menggunakan analisis secara kualitatif menggunakan matriks risiko. Hasil analisis yaitu daerah dengan tingkat kerawanan banjir rendah seluas 13.613,40 ha, sedang seluas 23.238,67 ha, dan tinggi seluas 27.216,72 ha. Berdasarkan penilaian kerentanan sekolah terhadap banjir menunjukkan bahwa terdapat 8 sekolah tidak rentan, 22 sekolah dengan tingkat kerentanan rendah, 16 sekolah kerentanan sedang, dan 4 sekolah kerentanan tinggi. Berdasarkan analisis risiko sekolah terhadap banjir yaitu risiko rendah 10 sekolah, risiko sedang 27 sekolah, dan risiko tinggi 13 sekolah. Hasil analisis teridentifikasi adanya konsisten antara area tertinggi tingkat kerentanan dan risiko yaitu area Jakarta Utara dan Barat.

2.2 Gambaran Umum Daerah Penelitian

Daerah penelitian terletak di Kota Bandar Lampung yang secara geografis terletak pada 5° 20' sampai dengan 5° 30' LS dan 105° 28' sampai dengan 105° 37' BT. Kota Bandar Lampung terletak pada ketinggian 700 meter di atas permukaan laut, di tengah-tengah kota mengalir beberapa sungai dan sebagian wilayah merupakan perbukitan. Populasi dan urbanisasi yang cukup tinggi dengan keragaman

demografis seperti, kondisi geologi yang berada pada zona *subduksi* lempeng *Indo-Australia* dan Lempeng *Eurasia*, serta memiliki tingkat curah hujan yang tinggi menjadikan Kota Bandar Lampung sebagai salah satu wilayah di Indonesia yang sering terkena bencana seperti banjir dan tanah longsor. Penelitian dilakukan lebih spesifik di sekolah negeri Kota Bandar Lampung, dengan sampel lokasi sekolah sebanyak 110 sekolah yang terdapat pada seluruh kecamatan di kota Bandar Lampung. Untuk sekolah dasar terdapat 58 titik lokasi sekolah, sekolah menengah pertama 30, dan sekolah menengah atas 22. Kota Bandar Lampung memiliki luas wilayah 197,22 Km² yang terdiri dari 20 kecamatan dan 126 kelurahan.

Tabel 2. Luas Wilayah Menurut Kecamatan di Kota Bandar Lampung

No	Kecamatan	Luas (km ²)
1	Teluk Betung Barat	11.02
2	Teluk Betung Timur	14.83
3	Teluk Betung Selatan	3.79
4	Bumi Waras	3.75
5	Panjang	15.75
6	Tanjung Karang Timur	2.03
7	Kedamaian	8.21
8	Teluk Betung Utara	4.33
9	Tanjung Karang Pusat	4.05
10	Enggal	3.49
11	Tanjung Karang Barat	14.99
12	Kemiling	24.24
13	Langkapura	6.12
14	Kedaton	4.79
15	Rajabasa	13.53
16	Tanjung Senang	10.63
17	Labuhan Ratu	7.97
18	Sukarame	14.75
19	Sukabumi	23.60
20	Way Halim	5.35
	Jumlah	197.22

Sumber: Kota Bandar Lampung dalam angka tahun 2022

2.3 Penentuan Lokasi Sekolah

Kesesuaian lokasi sekolah dapat dilihat dari fungsi kawasan, keterkaitan lokasi fasilitas pendidikan sekolah terhadap lokasi persebaran permukiman, daerah rawan bencana, dan aksesibilitas (Pancarrani dan Pigawati, 2014). Analisis kesesuaian lokasi sekolah memasukkan aspek bencana dan lingkungan. Kesesuaian lokasi sekolah dilakukan diberbagai jenjang akademik yang nantinya akan diklasifikasi. Pada Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI nomor 24 tahun 2007, memuat beberapa acuan dalam menentukan kesesuaian lokasi sekolah yang didalamnya terdapat beberapa aturan seperti, lahan terhindar dari potensi bahaya yang mengancam kesehatan dan keselamatan jiwa, serta memiliki akses untuk penyelamatan dalam keadaan darurat.

Pemerintah menerapkan kebijakan sistem “zonasi” dalam syarat Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) RI Nomor 14 Tahun 2018 pasal 16 ayat 1 yaitu “Sekolah yang diselenggarakan oleh pemerintah daerah wajib menerima calon peserta didik yang berdomisili pada radius zona terdekat dari sekolah paling sedikit sebesar 75% dari total jumlah keseluruhan peserta didik yang diterima.” Peraturan ini bertujuan untuk pemerataan pendidikan yang bermutu sehingga tidak ada lagi sekolah favorit dengan sekolah tidak favorit, dan biaya akomodasi peserta didik untuk sampai ke sekolah lebih kecil. Sistem zonasi sendiri telah dilaksanakan serentak pada Tahun Pelajaran 2018/2019 pada sekolah yang berstatus sekolah negeri yang diselenggarakan oleh pemerintah pada setiap jenjang pendidikan. Kelebihan zonasi ini menurut Dinas Pendidikan adalah pemerataan pendidikan, lebih hemat waktu karena sekolah dekat, lebih hemat biaya transportasi, kondisi peserta didik lebih bugat, serta mengurangi kemacetan (Purwanti, 2019).

Menurut (Ristanti *et al.*, 2021) sebaran lokasi sekolah SMA Negeri di Kota Bandar Lampung berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus Analisis Tetangga Terdekat (*Nearest Neighbour Analysis*) menunjukkan bahwa sebaran sekolah yang ada masuk ke dalam *Type Random*/acak dengan nilai T yaitu sebesar 1 km.

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan sebaran lokasi SMA negeri di Kota Bandar Lampung, memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) berupa *geoprocessing* dan *buffer* untuk membuat peta zona layanan (*service area*) berdasarkan Petunjuk Teknis (JUKNIS) tahun 2018 di Kota Bandar Lampung dan peta zona area layanan (*service area*) terkait dengan sistem zonasi sekolah pada Petunjuk Teknis (JUKNIS) tahun 2019 di Kota Bandar Lampung. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif.

2.4 Bahaya Banjir dan Tanah Longsor

Kondisi iklim Indonesia dengan curah hujan yang tinggi dan juga musim kemarau yang cukup panjang berpotensi untuk menghantarkan penduduk Indonesia pada bencana banjir dan longsor (Prayogi *et al.*, 2021). Selain itu, penambahan penduduk dan urbanisasi menjadi salah satu faktor terjadinya multi bahaya bencana ini. Secara umum, mitigasi merupakan suatu bentuk upaya yang dilakukan untuk dapat mengurangi atau bahkan menghapus dari terjadinya korban atau kerugian yang kemungkinan akan terjadi akibat bencana. Berdasarkan dengan Undang-Undang No. 24 paa Tahun 2007 mengenai Penanggulangan Bencana, yang mana arti mitigasi ini ialah suatu rangkaian dari bentuk upaya yang dilakukan udah dapat meminimalisir dari terjadinya risiko dan juga dampak bencana, itu baik dengan melalui pembangunan infrastruktur maupun juga dengan memberikan kesadaran dan juga kemampuan untuk dapat menghadapi bencana.



Gambar 1. Siklus penanggulangan bencana

Penanganan bencana ini sendiri terdapat empat kategori dengan berdasarkan siklus waktunya, diantaranya:

1. Sebelum terjadi bencana (mitigasi)
2. Ketika terjadi bencana (perlindungan dan evakuasi)
3. Sesaat setelah terjadi bencana (pencarian dan penyelamatan)
4. Pasca terjadi bencana (pemulihan).

Dengan empat kategori dari penanganan bencana demikian, tentu perlu untuk melakukan segala macam kegiatan demi mencegah supaya bencana tersebut tak terjadi atau dalam hal ini disebut dengan istilah mitigasi.

2.4.1 Bencana Banjir

Banjir merupakan bencana alam paling sering terjadi, baik dilihat dari intensitasnya pada suatu tempat maupun jumlah lokasi kejadian dalam setahun yaitu sekitar 40% di antara bencana alam yang lain. Bahkan pada tempat-tempat tertentu, banjir merupakan rutinitas tahunan (Darmawan dkk, 2017). Dari tahun 2010 sampai tahun 2020 telah terjadi 16 kali banjir dari 32 total kejadian bencana di Kota Bandar Lampung (Agustri, 2020). Parameter yang digunakan untuk analisis bencana banjir adalah kemiringan lereng, elevasi, tutupan lahan, jenis tanah, curah hujan, dan kerapatan sungai. Semakin landai kemiringan lereng maka semakin besar potensi banjir, begitu pula sebaliknya. Ketinggian mempengaruhi terjadinya banjir. Semakin rendah suatu daerah, semakin besar potensi terjadinya banjir, begitu pula sebaliknya.

Infiltrasi adalah proses aliran vertikal air di dalam tanah karena adanya potensial gravitasi. Semakin besar resapan atau infiltrasi air, maka tingkat kerawanan terhadap banjir akan semakin kecil. Begitu pula sebaliknya, semakin kecil resapan atau infiltrasi air, maka potensi kerawanan banjir semakin besar (Matondang dkk, 2013). oleh karena itu, jenis tanah dibagi menjadi lima kategori berdasarkan kepekaannya terhadap intrusi air, bervariasi dari tidak peka hingga sangat peka. Parameter penentu utama lainnya adalah intensitas curah hujan. Semakin tinggi curah hujan, semakin besar potensi

terjadinya banjir, begitu pula sebaliknya. Penggunaan lahan yang paling terkena dampak banjir biasanya berada di kawasan pemukiman.

Selain itu, kerapatan sungai yang rendah juga dapat menyebabkan banjir. Semakin besar nilai kerapatan aliran, maka sistem drainase di kawasan tersebut akan semakin baik. Artinya, semakin besar total limpasan air (semakin kecil infiltrasi), semakin kecil air tanah yang tersimpan (Matondang dkk, 2013). Kerapatan sungai (Dd) dihitung menurut persamaan:

$$Dd = \sum Ln / A$$

Dd : Kerapatan sungai (km/km^2)

Ln : Panjang sungai (km)

A : Luas DAS (km^2)

Tabel 3. Klasifikasi Kemiringan Lereng

No	Kemiringan (%)	Deskripsi
1	0-8	Datar
2	>8-15	Landai
3	>15-25	Agak Curam
4	>25-45	Curam
5	>45	Sangat Curam

Sumber : Matondang, J.P. (2013)

Tabel 4. Klasifikasi Ketinggian Elevasi

No	Elevasi (m)
1	≤ 10
2	>10-50
3	>50-100
4	>100-200
5	>200

Sumber : Theml, S. (2008)

Tabel 5. Klasifikasi Jenis Tanah

No	Jenis Tanah	Infiltrasi
1	Aluvial, Planosol, Hidromorf, Laterik Air Tanah	Tidak Peka
2	Latosol	Agak Peka
3	Tanah Hutan Coklat, Mediteran	Kepekaan Sedang
4	Andosol, Grumosol, Podsol, Podsollic	Peka
5	Regosol, Litosol, Organosol, Renzina	Sangat Peka

Sumber : Asdak, (1995) dengan modifikasi penulis.

Tabel 6. Klasifikasi Curah Hujan

No	Rata-rata CH (Mm/Tahun)	Deskripsi
1	>3000	Sangat Basah
2	>2500-3000	Basah
3	>2000-2500	Sedang
4	>1500-2000	Kering
5	≤1500	Sangat Kering

Sumber: Puslittanak Bogor (2004)

Tabel 7. Klasifikasi Tutupan Lahan

No	Tipe Tutupan Lahan
1	Pemukiman
2	Sawah, Tambak
3	Ladang, Tegalan, Kebun
4	Semak Belukar
5	Hutan

Sumber : Theml, S. (2008)

Tabel 8. Klasifikasi Kerapatan Sungai

No	Kerapatan Aliran (Km/Km ²)
1	<0,62
2	0,62-1,44
3	1,45-2,27
4	2,28-3,10
5	>3,10

Sumber : Linsey (1959), Meijerink (1970) dalam Matondang dkk (2013)

2.4.2 Bencana Tanah Longsor

Kejadian longsor disebabkan oleh ketidakstabilan lahan seperti hilangnya tumbuhan atau pohon-pohon di dataran tinggi yang memiliki fungsi mengikat butir-butir tanah sekaligus menjaga pori-pori tanah yang ada di bawahnya. Ketidakstabilan dapat juga diakibat oleh eksploitasi lahan miring yang tidak tepat misalnya pembangunan pemukiman dengan memotong tebing atau pengambilan tanah atau pasir di daerah bawah yang berlebihan (Anwar, 2012). (Arsyad, 2010) dalam (Nugroho dan Nugroho, 2020) mengemukakan bahwa tanah longsor dapat terjadi apabila tiga keadaan terpenuhi, yaitu (1) lereng yang cukup curam, (2) terdapat lapisan di bawah permukaan tanah yang kedap air dan lunak sebagai bidang luncur, dan (3) terdapat cukup air di dalam tanah, sehingga lapisan tanah tepat di atas lapisan kedap air menjadi jenuh. Peristiwa alam ini umumnya dapat terjadi pada wilayah yang mempunyai berbagai jalur pegunungan dan perbukitan. Analisis bencana tanah longsor menggunakan parameter kemiringan lereng, jenis batuan, elevasi, tata guna lahan, jenis tanah, dan curah hujan.

Berbeda dengan parameter kerawanan banjir, semakin curam kemiringan lereng maka semakin besar potensi terjadinya tanah longsor. Demikian juga dengan ketinggian mempengaruhi terjadinya tanah longsor, semakin tinggi suatu daerah maka semakin besar potensi terjadinya tanah longsor. Parameter penggunaan lahan dan jenis tanah atau erodibilitas (kepekaan tanah terhadap

erosi) dikelompokkan menjadi lima. Curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan tanah longsor, karena permukaan yang licin terkena air dan menyebabkan tanah di atasnya bergerak.

Tabel 9. Klasifikasi Jenis Tanah

No	Jenis Tanah
1	Regosol
2	Andosol, Podsolik
3	Tanah Hutan Coklat, Mediteran
4	Latosol Kekuningan
5	Aluvial

Sumber: Puslittanak Bogor (2004)

Tabel 10. Klasifikasi Curah Hujan

No	Rata-rata CH (Mm/Tahun)	Deskripsi
1	>3000	Sangat Basah
2	>2500-3000	Basah
3	>2000-2500	Sedang
4	>1500-2000	Kering
5	≤1500	Sangat Kering

Sumber: Puslittanak Bogor (2004)

Tabel 11. Klasifikasi Jenis Batuan

No	Jenis Batuan
1	Batuan Vulkanik
2	Batuan Sedimen
3	Batuan Aluvial

Sumber: Puslittanak Bogor (2004)

Tabel 12. Klasifikasi Tutupan Lahan

No	Tipe Tutupan Lahan
1	Pemukiman
2	Sawah, Ladang, Tegalan, Perkebunan
3	Hutan
4	Semak Belukar
5	Rawa, Tambak

Sumber: Taufik Q, Firdaus dkk (2012)

Tabel 13. Klasifikasi Kemiringan Lereng

No	Kemiringan (%)	Deskripsi
1	0-8	Datar
2	>8-15	Landai
3	>15-25	Agak Curam
4	>25-45	Curam
5	>45	Sangat Curam

Sumber : Matondang, J.P. (2013)

Tabel 14. Klasifikasi Ketinggian Elevasi

No	Elevasi (m)
1	≤ 10
2	>10-50
3	>50-100
4	>100-200
5	>200

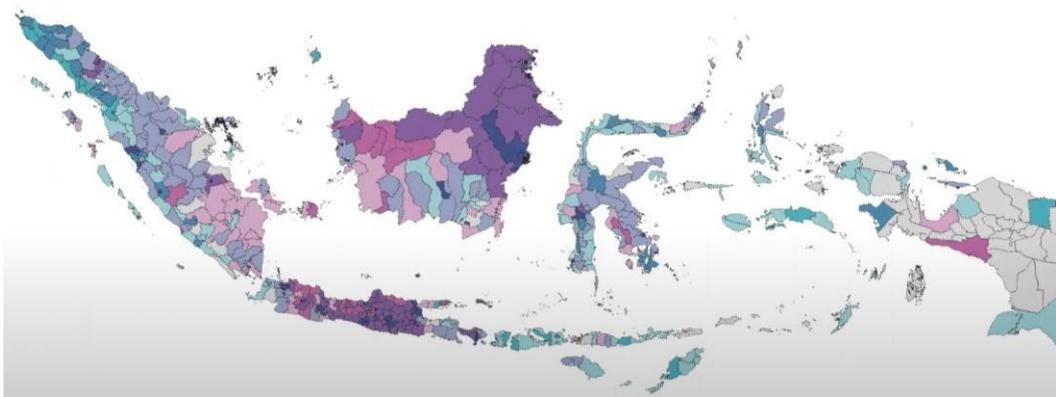
Sumber : Theml, S. (2008)

2.5 Pemetaan Bivariat Menggunakan SIG

Salah satu ilmu geodesi yang dapat digunakan dalam evaluasi lokasi ialah sistem informasi geografis (SIG). Sistem informasi geografis dapat digunakan untuk

melakukan analisis kesesuaian lokasi sekolah. Pada dasarnya sistem informasi geografis memiliki kemampuan untuk menangani sebuah data yang berupa geografis yang diantaranya masukan data, manajemen data, dan keluaran data. Keluaran data merupakan tampilan geografis berdasarkan masukan data yang telah dipilih dan dapat dijadikan pedoman dalam pengambilan sebuah keputusan yang berhubungan dengan geografis.

Analisis bivariat adalah analisis simultan dari dua variabel. Korelasi bivariat adalah suatu rancangan yang bertujuan untuk mendeskripsikan hubungan terhadap dua variabel yang berbeda (Pradita dkk, 2016). Analisis ini digunakan jika data bivariat, yaitu data dari dua buah variabel dicatat dari satu unit pengamatan, karena dicatat dari satu unit pengamatan, mungkin terjadi asosiasi atau kaitan antar variabel tersebut. Peta bivariat mirip dengan peta dasar (univariat) tetapi alih-alih satu variabel, peta ini menunjukkan dua variabel sekaligus, karena peta bivariat menunjukkan dua variabel, jumlah kategori yang dimilikinya meningkat secara eksponensial. 2 (dua) univariat dengan masing-masing 3 (tiga) kategori akan memiliki 9 (sembilan) kategori. Di bawah ini merupakan contoh dari pemetaan bivariat yang menunjukkan angka harapan hidup dan juga tabel harapan sekolah di Indonesia.



Gambar 2. Contoh peta bivariat

Pilihan warna juga cukup penting karena pada dasarnya kita menggabungkan atau mencampur warna dari 2 (dua) univariat untuk membuat bivariat. Berikut adalah beberapa contoh skema warna bivariat yang biasanya digunakan (Stevens, 2015).



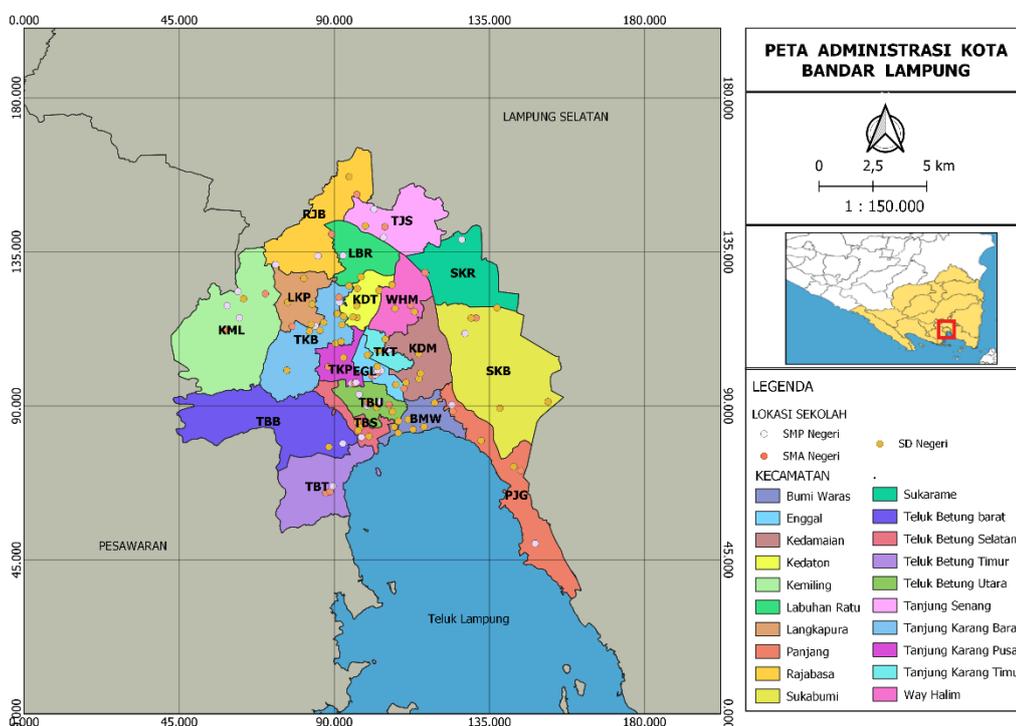
Gambar 3. Contoh warna bivariat

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kota Bandar Lampung yang merupakan Ibukota Provinsi Lampung. Secara astronomis, wilayah Kota Bandar Lampung berada antara 50°20'-50°30' LS dan 105°28'-105°37' BT dengan batas-batas sebagai berikut :

1. Batas Utara : Kecamatan Natar, Lampung Selatan
2. Batas Selatan : Teluk Lampung
3. Batas Timur : Kecamatan Tanjung Bintang, Lampung Selatan
4. Batas Barat : Kecamatan Gedungtataan dan Padang Cermin, Pesawaran



Gambar 4. Peta lokasi penelitian

Kota Bandar Lampung memiliki luas wilayah 197,22 Km². Lokasi penelitian dilakukan lebih spesifik di sekolah negeri Kota Bandar Lampung, dengan sampel lokasi sekolah sebanyak 110 sekolah. Untuk sekolah dasar terdapat 58 titik lokasi sekolah, sekolah menengah pertama 30, dan sekolah menengah atas 22. Kota Bandar Lampung memerlukan upaya sistematis untuk meningkatkan akses fasilitas pendidikan. Distribusi fasilitas pendidikan yang tidak merata dan angka putus sekolah yang tinggi menjadi kendala besar di wilayah ini. Populasi dan urbanisasi yang cukup tinggi dengan keragaman demografis seperti, kondisi geologi yang berada pada zona *subduksi* lempeng *Indo-Australia* dan Lempeng *Eurasia*, serta memiliki tingkat curah hujan yang tinggi menjadikan Kota Bandar Lampung sebagai salah satu wilayah di Indonesia yang sering terkena bencana.

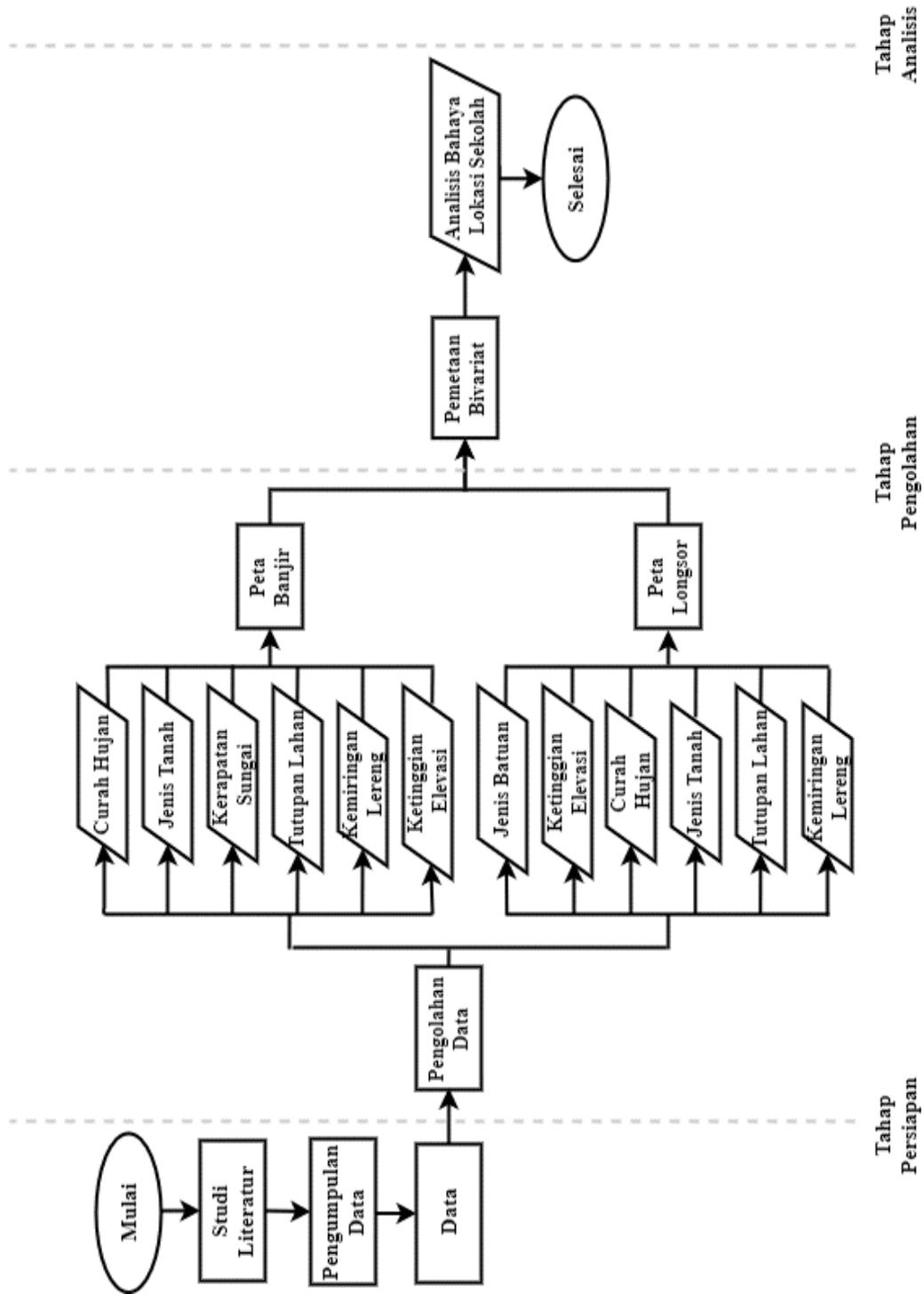
Waktu pelaksanaan penelitian kurang lebih dilaksanakan selama 5 bulan, yakni dari bulan Juni 2022 sampai November 2022. Adapun lebih detailnya penelitian ini dilaksanakan sebagai berikut:

Tabel 15. Waktu Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan	Bulan															
	6	7	8	9	10	11										
Studi Literatur	■	■	■	■												
Penyusunan Proposal					■	■	■									
Pengumpulan Data							■	■	■							
Pengolahan Data									■	■	■	■				
Penyusunan Laporan Skripsi												■	■	■	■	■

3.2 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan dalam proses penelitian ini dilakukan dengan berbagai tahapan yang disajikan dalam satu diagram alir penelitian sebagai berikut.



Gambar 5. Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan yaitu, tahap persiapan, tahap pengolahan, dan tahap analisis. Pada tahap perisapan terdiri dari studi literatur dan pengumpulan data. Pada tahapan kedua yaitu tahap pengolahan juga dibagi menjadi beberapa bagian, dimana pada masing-masing bagiannya akan dihasilkan peta yang digunakan untuk pengolahan data lebih lanjut pada tahapan setelahnya. Setelah peta yang digunakan sebagai parameter selesai dibuat, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis data atau dilakukannya tahapan analisis.

3.2.1 Tahap Persiapan

1. Studi Pustaka

Sumber informasi yang digunakan dalam studi pustaka ini berasal dari berbagai macam sumber, seperti jurnal, website, buku, serta sumber-sumber relevan lainnya. Informasi yang diperoleh pada tahap ini berfungsi untuk mendukung penulisan latar belakang, tinjauan pustaka, metodologi penelitian serta kajian penelitian yang sejenis dengan penelitian ini.

2. Pengumpulan Data

Penelitian ini merupakan dominan eksplorasi data sekunder yang akan dikompilasi dengan parameter yang terdiri dari:

Tabel 16. Rincian Data Penelitian

No.	Nama Data	Tipe data	Sumber
1.	Digital Elevation Model (DEM)	Raster	Demnas (https://tanahair.indonesia.go.id/demnas//demnas)
2.	Tutupan Lahan	Vektor	Indonesia Geospasial (https://www.indonesia-geospasial.com)

No.	Nama Data	Tipe data	Sumber
3.	Curah Hujan	Raster	CHIRPS
4.	Jaringan Jalan	Vektor	Open Street Map (OSM) (https://www.openstreetmap.org)
5.	Jenis Tanah	Vektor	Digital Soil Map of the World (DSMW)
6.	Sungai	Vektor	Indonesia Geospasial (https://www.indonesia-geospasial.com)
7.	Jenis Batuan	Vektor	Indonesia Geospasial (https://www.indonesia-geospasial.com)
8.	Batas Kota/Kabupaten	Vektor	Indonesia Geospasial (https://www.indonesia-geospasial.com)
9.	Titik Koordinat Lokasi Sekolah	Vektor	Indonesia Geospasial, Google Earth Pro

3.2.2 Tahap Pengolahan

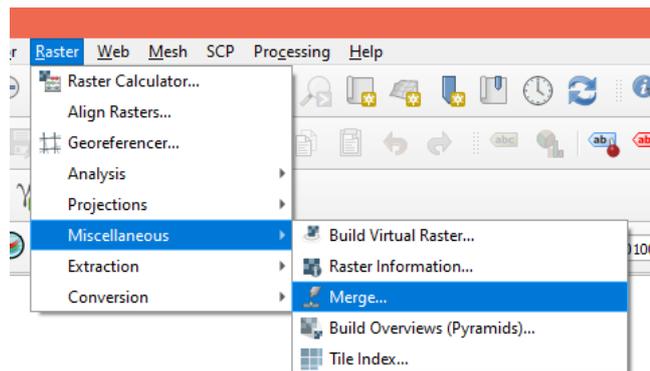
Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. analisis kesesuaian lokasi sekolah dilakukan terhadap aspek berupa keamanan dari bencana alam. Pendekatan multi-bahaya memperhitungkan kemungkinan terjadinya dan intensitas yang berbeda dari satu bahaya ke bahaya lainnya. Analisis kebencanaan ini menghasilkan peta tingkat kerawanan bencana. Tahap pengolahan dilakukan dengan berbagai macam tahapan, diantaranya yaitu pembuatan peta rawan banjir dan tanah longsor dengan parameter yang telah dipilih. Proses pemetaan yang dilakukan mengacu kepada parameter dari berbagai referensi, di mana parameter tersebut digunakan untuk melakukan klasifikasi dan skoring pada masing-masing peta. Parameter yang dipilih sesuai dengan kondisi geografis kota Bandar Lampung yaitu curah hujan, kemiringan lereng, ketinggian elevasi, kerapatan sungai, jenis tanah, jenis batuan dan tutupan lahan.

1. Peta Kemiringan Lereng

Peta kemiringan lereng diperoleh dari hasil pengolahan citra DEMNAS yang diolah menggunakan software QGIS 3.16. Pengolahan data pada peta kemiringan lereng ini memiliki beberapa tahapan.

a. *Merged*

Citra DEMNAS yang dibutuhkan untuk mengkaji lokasi penelitian terletak di dua petak citra, yakni 1110-41 dan 1110-42. Oleh karena itu, kedua petak citra tersebut harus digabungkan terlebih dahulu agar dapat diolah ke tahap selanjutnya. Penggabungan citra ini dilakukan dengan menggunakan *tool merge* yang terletak pada tab raster.



Gambar 6. Penggabungan citra DEMNAS

b. *Pemotongan Citra*

Pemotongan citra bertujuan untuk fokus mengkaji kemiringan lereng di lokasi penelitian. Hal ini memiliki kelebihan berupa efisiensi waktu dan penyimpanan. Pemotongan citra DEMNAS dilakukan dengan *clip by masking*.



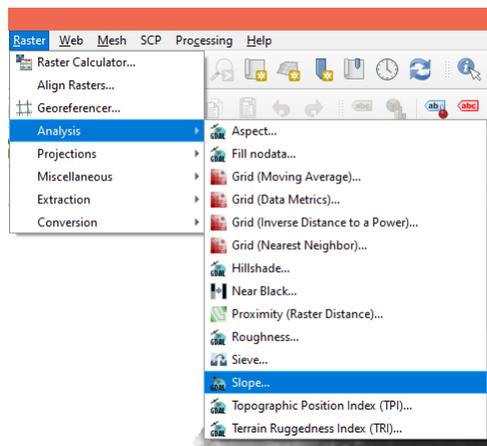
Gambar 7. *Clip raster by mask layer*



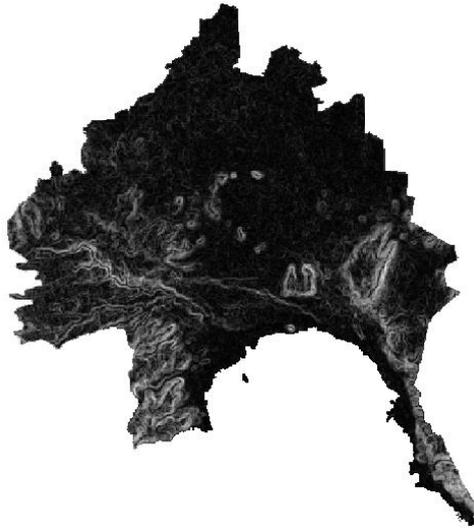
Gambar 8. Hasil pemotongan citra

c. Slope

Tahap *slope* adalah tahap yang dilakukan setelah dilaksanakannya pemotongan citra. Tujuan *slope* adalah untuk memperjelas visual kelerengan yang ada pada citra DEMNAS.



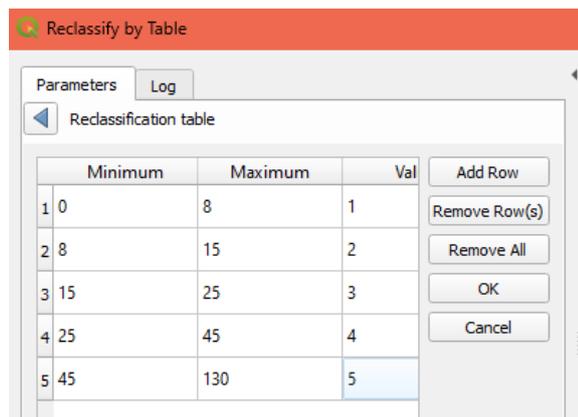
Gambar 9. *Slope* pada analisis raster



Gambar 10. Hasil *slope*

d. *Reclassify*

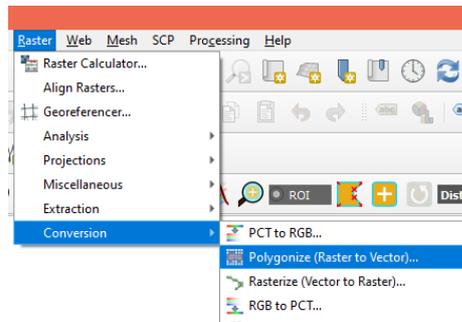
Setelah citra DEMNAS selesai diolah dengan *tools slope*, langkah selanjutnya adalah membuat klasifikasi kemiringan lereng. Pengklasifikasian kelas lereng ini dilakukan dengan *tools reclassify by table*. Hal yang perlu digarisbawahi pada bagian ini adalah untuk memilih *range boundaries min < value ≤ max*.



Gambar 11. Pengklasifikasian data kemiringan lereng

e. *Polygonize*

Tahap terakhir dalam pengolahan peta kemiringan lereng adalah mengonversi peta raster menjadi peta vektor. Hal ini dilakukan agar hasil yang diperoleh dapat dioverlay dengan peta vektor lainnya.



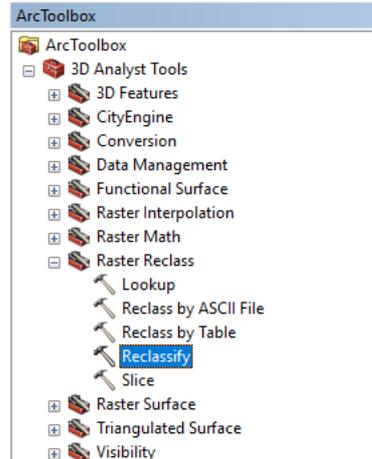
Gambar 12. *Polygonize* data raster

2. Peta Ketinggian Elevasi

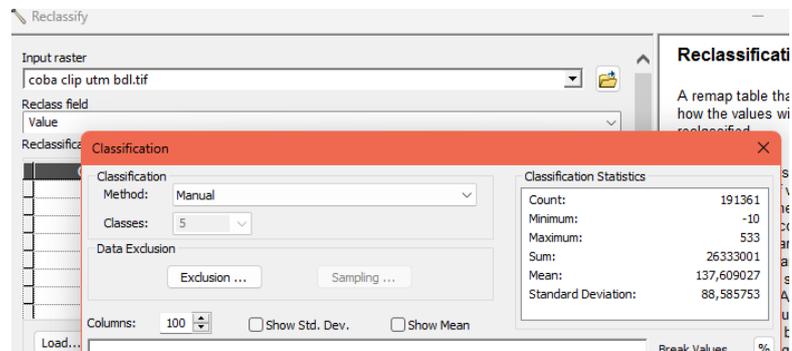
Peta ketinggian elevasi diperoleh dari hasil pengolahan citra DEMNAS yang telah disesuaikan atau dipotong sebelumnya pada parameter kemiringan lereng yang diolah menggunakan software ArcGIS 10.8. Pengolahan data pada peta ketinggian elevasi ini memiliki beberapa tahapan.

a. *Reclassify*

Pengklasifikasian ketinggian elevasi ini dilakukan dengan *tools reclassify* pada *raster reclass*. Klasifikasi ini dibagi menjadi 5 kelas menyesuaikan klasifikasi parameter yang telah dibuat.



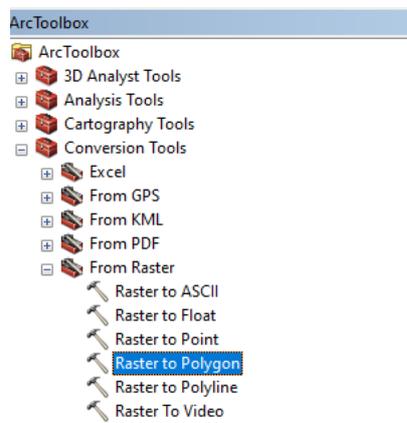
Gambar 13. Pengklasifikasian data ketinggian elevasi



Gambar 14. Reclassify ketinggian elevasi

b. Raster to Polygon

Setelah dilakukan pengklasifikasian data raster diubah menjadi data vektor menggunakan *tool raster to polygon* pada *conversion tools*.



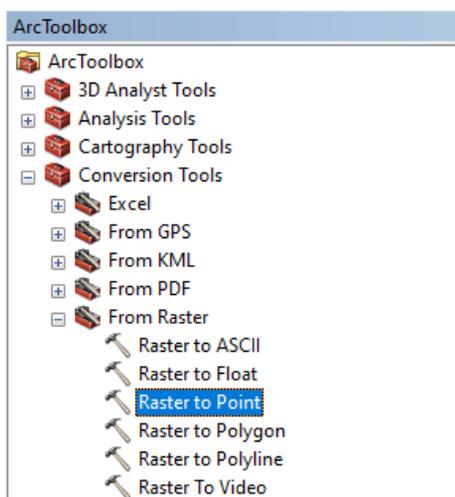
Gambar 15. Raster to polygon data elevasi

3. Peta Curah Hujan

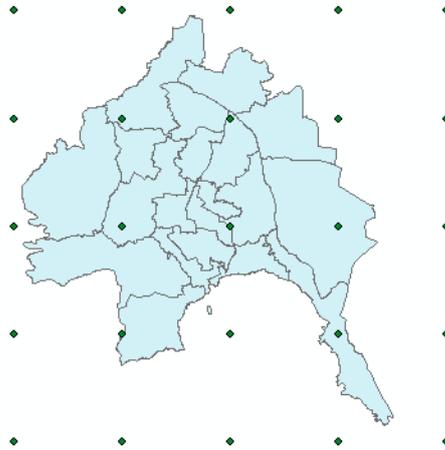
Peta curah hujan diperoleh dengan mengolah data CHRIPS tahun 2021 daerah kota Bandar Lampung menggunakan metode interpolasi IDW (*Inverse Distance Weighted*). Metode IDW merupakan metode yang mengasumsikan bahwa setiap titik input mempunyai pengaruh yang bersifat lokal dan berkurang terhadap jarak. Pada metode interpolasi IDW pada umumnya dipengaruhi oleh inverse jarak yang diperoleh dari persamaan matematika. Setelah data di interpolasi dengan menggunakan metode IDW maka selanjutnya dilakukan pengklasifikasi untuk mendapatkan peta curah hujan. Pembuatan peta curah hujan memiliki tahapan sebagai berikut.

a. *Raster to Point*

Data yang telah di unduh, lalu diubah kedalam bentuk point untuk mendapatkan titik tengah pada setiap pixel menggunakan raster to point tools.



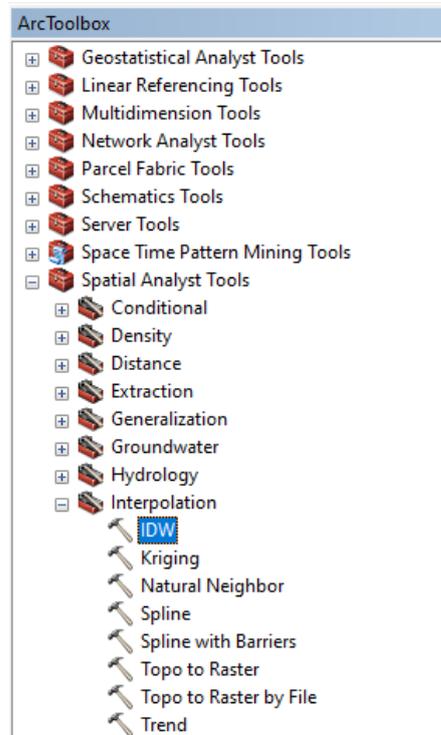
Gambar 16. *Raster to point* data curah hujan



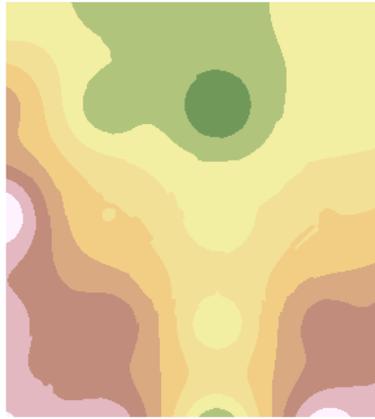
Gambar 17. Titik curah hujan pada lokasi penelitian

b. Interpolasi

Tahap selanjutnya yaitu melakukan interpolasi IDW pada spatial analysis tools.



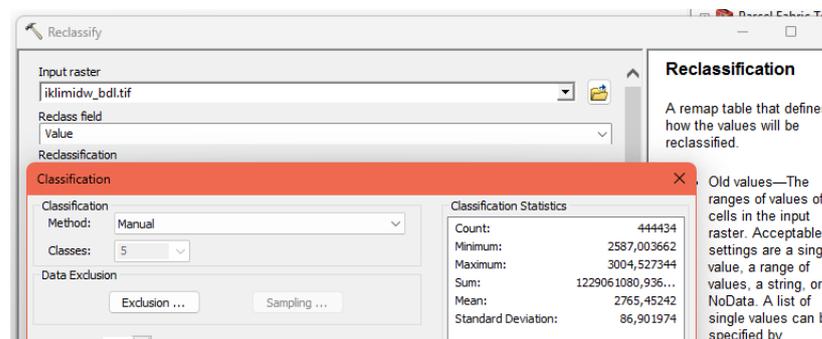
Gambar 18. Interpolasi IDW



Gambar 19. Hasil interpolasi IDW

c. *Reclassify*

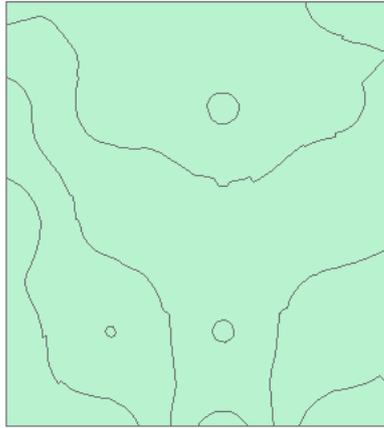
Pengklasifikasian ketinggian elevasi ini dilakukan dengan *tools reclassify* pada *raster reclass*. Klasifikasi ini dibagi menjadi 5 kelas menyesuaikan klasifikasi parameter yang telah dibuat.



Gambar 20. Pengklasifikasian data curah hujan

d. *Raster to Polygon*

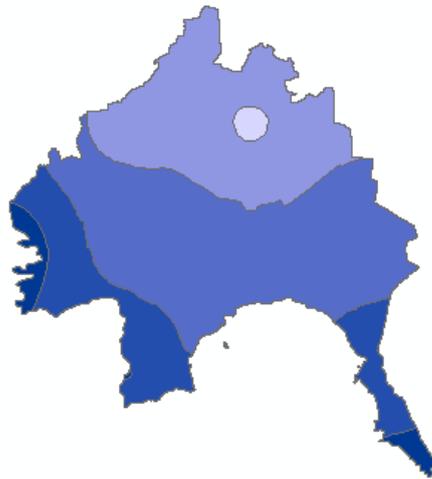
Setelah dilakukan pengklasifikasian data raster diubah menjadi data vektor menggunakan *tool raster to polygon* pada *conversion tools*.



Gambar 21. *Raster to polygon* data curah hujan

e. *Clip*

Tahap akhir dalam proses pembuatan peta curah hujan ini adalah melakukan penyesuaian daerah penelitian yang dilakukan dengan menggunakan *clip* pada *geoprocessing*.



Gambar 22. Pemotongan peta curah hujan sesuai lokasi penelitian

4. Kerapatan Sungai

Dalam pembuatan peta kerapatan sungai data yang dibutuhkan adalah data daerah aliran sungai (DAS) dan juga jaringan sungai. Dengan *field calculator*

luas jaringan sungai dan setiap DAS dihitung untuk mengetahui panjangnya. Kerapatan sungai (Dd) dihitung menurut persamaan:

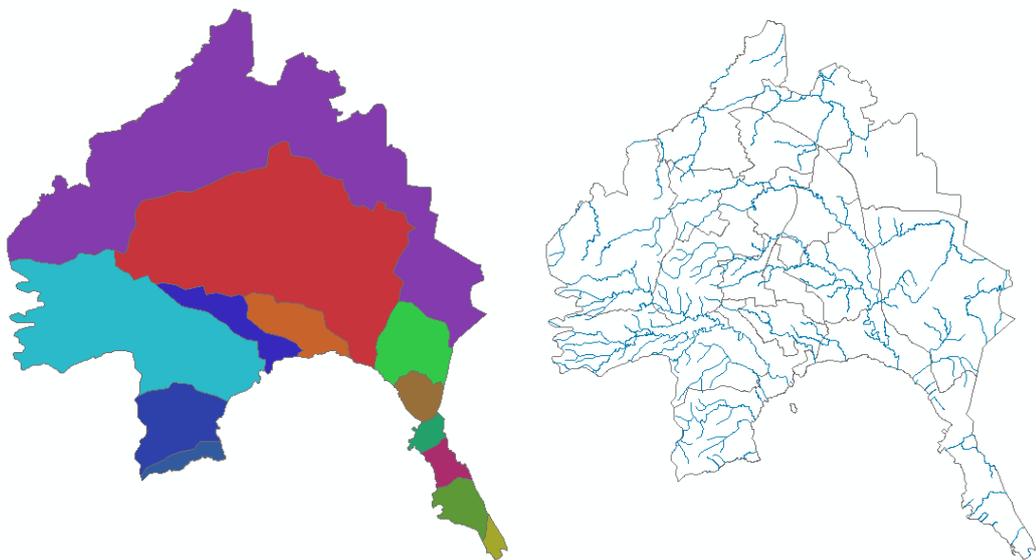
$$Dd = \sum Ln / A$$

Sumber : Linsey (1959) dalam Matondang dkk, (2013)

Dd : Kerapatan sungai (km/km²)

Ln : Panjang sungai (km)

A : Luas DAS (km²)



Gambar 23. (a) data DAS, (b) data jaringan sungai

5. Peta Jenis Tanah

Parameter peta jenis tanah diperoleh dari data *Digital Soil Map of the World* (DSMW). Data yang diperoleh mempunyai format shp untuk seluruh Indonesia sehingga harus dilakukan pemotongan pada lokasi penelitian. Kota Bandar Lampung memiliki 3 (tiga) tipe jenis tanah yaitu andosol, tanah hutan coklat, dan latosol.

6. Peta Jenis Batuan

Parameter geologi diambil karena struktur batuan dan mineral di daerah penelitian memicu terjadinya longsor. Peta geologi didapatkan dari Indonesia Geospasial dalam format shp sehingga mengefisienkan waktu dalam pengolahan yang dilakukan peneliti. Dibuat berdasarkan klasifikasi yang dikeluarkan oleh puslittanak 2004.

7. Peta Tutupan Lahan

Peta tutupan lahan diambil dari Indonesia Geospasial dalam format shp sehingga memudahkan peneliti dalam proses selanjutnya yaitu overlay. Peta tutupan lahan dibuat menggunakan pengkelasan yang diatur dalam penelitian puslittanak 2004.

3.2.3 Tahap Analisis

Analisis multi-bahaya kemudian dilakukan dengan fokus pada jenis bencana, yaitu banjir dan tanah longsor. Umumnya, parameter untuk setiap jenis bencana ditentukan berdasarkan studi literatur dan digabungkan ke dalam peta bencana secara keseluruhan. Nilai parameter berkisar antara 1 sampai 5 dan distribusi nilai skor diperoleh dengan menggunakan metode kuartil. Lalu, selanjutnya dilakukan pemetaan bivariat untuk melihat apakah ada wilayah yang sama sama rawan terhadap bencana banjir dan juga longsor.

1. Analisis Bahaya Tanah Longsor

Pada pembuatan peta rawan bencana longsor, terlebih dahulu didapatkan peta parameter yang digunakan yaitu peta kemiringan lereng, peta ketinggian elevasi, peta curah hujan, peta jenis tanah, peta geologi, dan peta tutupan lahan. Setiap jenis peta tersebut dilakukan pengklasifikasian yang didapatkan dari

skor. Proses analisis yang dilakukan mengacu pada model yang dikeluarkan oleh (Puslittanak, 2004).

Tabel 17. Klasifikasi analisis bahaya longsor

Parameter	Klasifikasi	Skor
Curah Hujan (Mm/Tahun)	Sangat Basah (>3000)	5
	Basah (>2500-3000)	4
	Sedang (>2000-2500)	3
	Kering (>1500-2000)	2
	Sangat Kering (\leq 1500)	1
Kemiringan Lereng (%)	Sangat Curam (>45)	5
	Curam (>25-45)	4
	Agak Curam (>15-25)	3
	Landai (>8-15)	2
	Datar (\leq 8)	1
Ketinggian Elevasi (m)	Sangat Tinggi (>200)	5
	Tinggi (>100-200)	4
	Sedang (>50-100)	3
	Rendah (>10-50)	2
	Sangat Rendah (\leq 10)	1
Jenis Batuan	Batuan Vulkanik	3
	Batuan Sedimen	2
	Batuan Aluvial	1
Jenis Tanah	Andosol	3
	Tanah Hutan Coklat	2
	Latosol	1
Tutupan Lahan	Tegalan, Sawah	5
	Semak Belukar	4
	Hutan dan Perkebunan	3
	Pemukiman	2
	Tambak, Rawa	1

Tahapan akhir dalam analisis peta rawan bencana longsor dengan menggunakan metode skoring yaitu membuat zona klasifikasi yang terdiri dari tingkat bahaya rendah hingga tinggi.

2. Analisis Bahaya Banjir

Pada pembuatan peta rawan bencana longsor, digunakan beberapa parameter berupa peta kemiringan lereng, peta ketinggian elevasi, peta curah hujan, peta jenis tanah, peta kerapatan sungai, dan peta tutupan lahan. Setiap jenis peta tersebut dilakukan pengklasifikasian yang didapatkan dari skor. Proses analisis yang dilakukan mengacu pada model yang dikeluarkan oleh (Theml, 2008).

Tabel 18. Klasifikasi analisis bahaya banjir

Parameter	Klasifikasi	Skor
Curah Hujan (Mm/Tahun)	Sangat Basah (>3000)	5
	Basah (>2500-3000)	4
	Sedang (>2000-2500)	3
	Kering (>1500-2000)	2
	Sangat Kering (\leq 1500)	1
Kemiringan Lereng (%)	Datar (\leq 8)	5
	Landai (>8-15)	4
	Agak Curam (>15-25)	3
	Curam (>25-45)	2
	Sangat Curam (>45)	1
Ketinggian Elevasi (m)	Sangat Rendah (\leq 10)	5
	Rendah (>10-50)	4
	Sedang (>50-100)	3
	Tinggi (>100-200)	2
	Sangat Tinggi (>200)	1
Jenis Tanah	Latosol	3
	Tanah Hutan Coklat	2
	Andosol	1
Tutupan Lahan	Pemukiman	5
	Sawah, Tambak	4
	Ladang, Tegalan, Kebun	3
	Semak Belukar	2
	Hutan	1
Kerapatan Sungai (Km/Km ²)	(<0,62)	5
	(0,62-1,44)	4
	(1,45-2,27)	3
	(2,28-3,10)	2
	(>3,10)	1

Tahapan akhir dalam analisis peta rawan bencana banjir dengan menggunakan metode skoring yaitu membuat zona klasifikasi yang terdiri dari tingkat bahaya rendah hingga tinggi.

Adapun penentuan zona klasifikasi dilakukan menggunakan Perka BNPB No. 2 dibawah ini :

Tabel 19. Klasifikasi bahaya

Kelas	Skor
Rendah	0,00-0,33
Sedang	0,34-0,66
Tinggi	0,67-1,00

Sumber: Peraturan Kepala BNPB No. 2 Tahun 2012

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa:

1. Dari 110 titik lokasi sekolah di kota bandar lampung, untuk analisis bahaya banjir, masih terdapat 23 sekolah yang sangat rawan banjir dengan presentasi 21% dari seluruh tingkatan rawan, dimana sekolah tersebut terdiri dari 15 sekolah dasar, 3 sekolah menengah pertama, dan 5 sekolah menengah atas. Lokasi Sekolah dengan kerawanan tinggi tersebut terletak pada beberapa kecamatan seperti, Bumi Waras, Kedamaian, Sukabumi, dan Panjang. Pada analisis bahaya longsor ditemukan bahwa tidak ada sekolah yang berada pada tingkat kerawanan longsor tinggi. Selanjutnya, untuk tingkat kerawanan sedang dengan presentasi 5% dari seluruh tingkatan rawan yang terdapat pada kawasan Tanjung Karang Barat dan Kemiling.
2. Pada analisis bivariat tidak ada sekolah yang memiliki tingkat bahaya tinggi-tinggi terhadap bahaya banjir dan tanah longsor, ada satu sekolah di kecamatan kemiling yang memiliki tingkat bahaya sedang-sedang, ada dua sekolah di kecamatan langkapura yang memiliki tingkat bahaya rendah-rendah.

5.2 Saran

Sekolah yang memiliki tingkat kerawanan tinggi harus tetap meningkatkan keamanan, menyusun penilaian mitigasi, dan memiliki akses untuk penyelamatan dalam keadaan darurat untuk mengurangi korban atau kerugian yang kemungkinan akan terjadi akibat bencana.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, L. K., Harbowo, D. G., & Farishi, B. Al. (2020). Karakteristik Batuan Penyusun Di Kota Bandar Lampung. *Elipsoida*, 03(01), 30–37.
- Agustri, M. P. (2020). Tingkat Risiko Bencana Banjir Di Kota Bandar Lampung Serta Upaya Pengurangannya Berbasis Penataan Ruang. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 58(12), 1–24.
- Anwar, A. (2012). Pemetaan Daerah Rawan Longsor di Lahan Pertanian Kecamatan Sinjai Barat Kabupaten Sinjai. *Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin : Makassar*, 1–89.
<https://core.ac.uk/download/pdf/25488307.pdf>
- Asdak, (1995). Hidrologi dan Pengolahan Daerah Aliran Sungai. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Bathrellos, G. D., Skilodimou, H. D., Chousianitis, K., Youssef, A. M., & Pradhan, B. (2017). Suitability estimation for urban development using multi-hazard assessment map. *The Science of the Total Environment*, 575, 119–134. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.10.025>
- Dahlia, S., & Fadiarman, F. (2020). Analisis Risiko Banjir Terhadap Fasilitas Pendidikan Di Dki Jakarta. *Jurnal Geografi Gea*, 20(2), 185–196.
<https://doi.org/10.17509/gea.v20i2.24113>
- Darmawan, K., Hani'ah, H., & Suprayogi, A. (2017). Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Di Kabupaten Sampang Menggunakan Metode Overlay Dengan Scoring Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(1), 31–40.
- Matondang, J., Kahar, S., & Sasmito, B. (2013). Analisis Zonasi Daerah Rentan Banjir Dengan Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus : Kota Kendal Dan Sekitarnya). *Jurnal Geodesi Undip*, 2(2), 84658.
- Nugroho, D. D., & Nugroho, H. (2020). Analisis Kerentanan Tanah Longsor Menggunakan Metode Frequency Ratio di Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat. *Geoid*, 16(1), 8. <https://doi.org/10.12962/j24423998.v16i1.7680>

- Pancarrani, G. P., & Pigawati, B. (2014). Evaluasi Kesesuaian Lokasi Dan Jangkauan Pelayanan Sekolah Menengah Umum Di Kecamatan Kebakkramat Kabupaten Karanganyar. *Geoplanning: Journal of Geomatics and Planning*, 1(2), 65–73. <https://doi.org/10.14710/geoplanning.1.2.65-73>
- Prasetyo, D. H., Mohamad, J., & Fauzi, R. (2018). A GIS-based multi-criteria decision analysis approach for public school site selection in Surabaya, Indonesia. *Geomatica*, 72(3), 69–84. <https://doi.org/10.1139/geomat-2018-0017>
- Prayogi, W. A., Asyiwati, Y., & Nasrudin, D. (2021). Kajian Kerentanan Pantai terhadap Pengembangan Wilayah Pesisir Pangandaran. *Jurnal Riset Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 1(2), 89–98. <https://doi.org/10.29313/jrpwk.v1i2.370>
- Purwanti, D., Irawati, I., Adiwisastro, J., & Bekti, H. (2019). Implementasi Kebijakan Penerimaan Peserta Didik Baru berdasarkan Sistem Zonasi di Kota Bandung. *Jurnal Reformasi*, 8(1), 12. <https://jurnal.iainbone.ac.id/index.php/mappesona/article/download/827/559>
- Puslittanak Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. (2004). Laporan Akhir Pengkajian Potensi Bencana Kekeringan, Banjir dan Longsor di Kawasan Satuan Wilayah Sungai Citarum-Ciliwung, Jawa Barat Bagian Barat Berbasis Sistem Informasi
- Ristanti, Z., Trisnaningsih, T., & Halengkara, L. (2021). Pemanfaatan Sistem Informasi Geografi (Sig) Untuk Pemetaan Sebaran Dan Zonasi Sekolah Dalam Sistem Penerimaan Peserta Didik Baru (Ppdb) Sma Negeridi Kota Bandar Lampung. *Jurnal Penelitian Geografi*, 9(1), 53–63.
- Sakti, A. D., *et al.* (2022). School location analysis by integrating the accessibility, natural and biological hazards to support equal access to education. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 11(1). <https://doi.org/10.3390/ijgi11010012>
- Taufik Q, Firdaus. (2012). Pemetaan Ancaman Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Konawe. Kendari : Fisika FMIPA Universitas Haluoleo
- Theml, S. (2008). Katalog Methodologi Penyusunan Peta Geo Hazard dengan GIS. Badan Rehabilitasi dan Rekonstruksi (BRR) NAD-Nias. Banda Aceh.

- Timor, N. Q. (2019). *Evaluasi Lokasi Sekolah Menengah Menggunakan Sistem Informasi Geografis Berdasarkan Permendiknas No . 24 Tahun 2007 Dan Permendiknas No 40 Tahun 2008 (Studi Kasus : Kota Malang , Jawa Timur)*. 2008(24), 1–10.
- Widayatun, & Fatoni, Z. (2013). Permasalahan Kesehatan dalam Kondisi Bencana:Peran Petugas Kesehatan dan Partisipasi Masyarakat (Health Problems in a Disaster Situation : the Role of Health Personnels and Community Participation). *Jurnal Kependudukan Indonesia*, 8(1), 37–52.
<https://ejurnal.kependudukan.lipi.go.id/index.php/jki/article/download/21/15>
- Widowati, E., Istiono, W., & Sutomo, A. H. (2021). The identification of multi-hazard situations in elementary school. *Improving Schools*.
<https://doi.org/10.1177/1365480221996695>