

**VISUALISASI 3 DIMENSI KERUSAKAN BANGUNAN MENGGUNAKAN
APLIKASI *SKETCHUP* DAN *ARCGIS*
(Studi Kasus: Nagari Kajai , Kec. Talamau, Kab. Pasaman Barat)**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar ahli madya pada
Program Studi D3 Teknologi Penginderaan Jauh Fakultas Ilmu Sosial
Universitas Negeri Padang*



DIBUAT OLEH

**GALANG RIDHO SATRIA
18331029**

Pembimbing

**Dr. Arie Yulfa, ST., M.Sc
NIP. 198006182006041003**

PROGRAM STUDI D III TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH

JURUSAN GEOGRAFI

FAKULTAS ILMU SOSIAL

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2022/2023

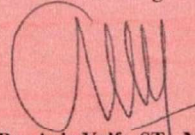
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Judul : Visualisasi 3 Dimensi Kerusakan Bangunan
Menggunakan Aplikasi *Sketchup* dan *ArcGis* (Studi
Kasus Nagari Kajai, Kec. Talamau, Prov. Pasaman
Barat)

Nama : Galang Ridho Satria
NIM / TM : 18331029/2018
Program Studi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma III
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, 31 Januari 2023

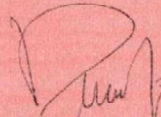
Disetujui Oleh :
Pembimbing



Dr. Arie Yulfa, ST., M.Sc

NIP. 198006182006041003

Mengetahui :
Ketua Prodi Teknologi Penginderaan Jauh



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

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN TUGAS AKHIR

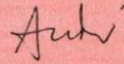
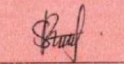
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma Tiga
Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial
Universitas Negeri Padang
Pada Hari Selasa, Tanggal 31 Januari 2023 Pukul 14.30 WIB

**VISUALISASI 3 DIMENSI KERUSAKAN BANGUNAN MENGGUNAKAN
APLIKASI SKETCHUP DAN ARCGIS
(Studi Kasus Nagari Kajai, Kec. Talamau, Prov. Pasaman Barat)**

Nama : Galang Ridho Satria
TM/NIM : 2018 / 18331029
Program Studi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma III
Jurusan : Geografi
Fakultas : Fakultas Ilmu Sosial

Padang, 31 Januari 2023

Tim Penguji :

	Nama	Tanda Tangan
Ketua Tim Penguji	: Febriandi, S.Pd., M.Si	
Anggota Tim Penguji	: Sri Kandi Putri, S.Si., M.Sc	

Mengesahkan
Dekan FIS UNP


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



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

Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25171 Telp. (0751) 7055671 Fax (0751) 7055671

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Galang Ridho Satria
NIM / BP : 18331029 / 2018
Jurusan/Prodi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma Tiga
Fakultas : Ilmu Sosial

Dengan ini menyatakan, bahwa tugas akhir saya dengan judul :

“Visualisasi 3 Dimensi Kerusakan Bangunan Menggunakan Aplikasi *Sketchup* Dan *Arcgis* (Studi Kasus: Nagari Kajai , Kec. Talamau, Prov. Pasaman 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 Adhetya Arif, S.Pd.,M.Sc

NIP. 199009 20201803 1 001

Padang, 31 Januari 2022
Saya yang menyatakan

METERAL TEMPEL
94DECAKX337407987
Galang Ridho Satria

NIM/BP : 18331029 / 2018

VISUALISASI 3 DIMENSI KERUSAKAN BANGUNAN MENGGUNAKAN APLIKASI *SKETCHUP* DAN *ARCGIS*

(Studi Kasus: Nagari Kajai ,Talamau, Pasaman Barat)

Oleh:
Galang Ridho Satria

*Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas
Negeri Padang*

Galangridhos04@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memvisualisasikan peta 3 Dimensi kerusakan bangunan akibat Gempabumi di Nagari Kajai pada tanggal 25 Februari 2022 dengan *Level Of Detail - Level 2* dan 5 kelas kerusakan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Overlay* yang diawali dengan tahapan pra-lapangan, dimulai dengan pengolahan data citra *SASPlanet* tahun 2020 sebagai citra resolusi dalam melakukan koreksi digitasi yang di *overlay* dengan data OSM dan KKL 25 Februari 2022. Dilanjutkan dengan tahapan kerja lapangan berupa pemotretan kawasan terbangun dan pengumpulan *sample* titik kerusakan bangunan sebagai media uji akurasi. Dan diakhiri dengan tahap pasca lapangan yang meliputi *analyst GIS (Geographic Information System)* yang di *overlaying* dengan data DEM menjadi model 3 Dimensi. Pemodelan 3 Dimensi ini dilakukan dengan melakukan desain bangunan 5 kelas kerusakan menggunakan aplikasi *SketchUp* lalu di input dengan *tools Replace 3D Model* pada aplikasi *ArcScene* sebagai media *overlay* bentang alam dan model 3 dimensi bangunan.

Berdasarkan hasil dari penelitian ini adalah berupa peta visualisasi model 3 Dimensi *terrain* atau bentang alam Nagari Kajai Kecamatan Talamau, Kabupaten Pasaman Barat dan Visualisasi Kerusakan Bangunan 5 kelas pasca gempa di Nagari Kajai pada tanggal 25 Februari 2022 yang telah diolah adalah sejumlah 1.250 data bangunan terdampak bencana alam gempa bumi dengan rincian 37 tidak rusak, 462 rusak ringan, 406 rusak sedang, 343 rusak berat, dan 10 hancur/hilang.

Kata Kunci : 3 Dimensi, Bencana Gempa Bumi, Nagari Kajai

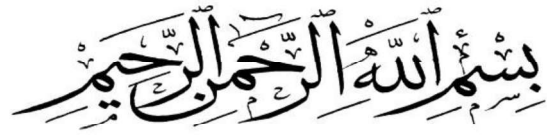
ABSTRACT

This study aims to visualize a 3-dimensional map of building damage due to the earthquake in Nagari Kajai on February 25 2022 with Level Of Detail - Level 2 and 5 damage classes. The method used in this study is Overlay which begins with the pre-field stage, which begins with processing of SAS Planet 2020 image data as a resolution image in carrying out digitization corrections which are overlaid with OSM and KKL data on February 25, 2022. Followed by field work stages in the form of shooting built-up areas and collecting samples of building damage points as a medium for testing accuracy. And ends with the post-field stage which includes GIS (Geographic Information System) analysts who are overlaid with DEM data to become a 3D model. This 3D modeling is done by designing buildings with 5 classes of damage using the SketchUp application and then inputting it with the Replace 3D Model tool in the ArcScene application as a media for overlaying landscapes and 3-dimensional models of buildings.

Based on the results of this study, it is a 3D model visualization map terrain or the landscape of Nagari Kajai, Talamau District, West Pasaman Regency and Post-Earthquake Damage Visualization of Buildings in Nagari Kajai on February 25 2022, which has processed a total of 1.250 building data affected by the earthquake natural disaster with details of 37 not damaged, 462 slightly damaged, 406 were moderately damaged, 343 were heavily damaged, and 10 were destroyed/missing.

Keywords : 3 Dimensional, Earthquake, Nagari Kajai

KATA PENGANTAR



Puji dan Syukur, Alhamdulillah atas kehadiran Allah SWT atas rahmat, barokah, Ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan judul “**Visualisasi 3 Dimensi Kerusakan Bangunan Menggunakan Aplikasi *SketchUp* dan Arc GIS**”. Penyusunan Tugas Akhir ini selain merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk gelar Ahli Madya D3 Pada Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang dan juga di maksudkan untuk menambah wawasan di bidang pemetaan.

Pada kesempatan ini izinkan penulis untuk mengucapkan terima kasih dan rasa hormat atas segala bentuk bantuan yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini, yaitu kepada :

1. Orang Tua Penulis yang telah memberikan dukungan yang sebesar-besarnya kepada penulis secara materi maupun non materi kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kepala Prodi Teknologi Penginderaan Jauh Dian Adhetya Arif, S.Pd.,M.Sc.
3. Dosen Pembimbing saya Dr. Arie Yulfa, ST.,M.Sc yang telah membimbing saya dalam pembuatan tugas akhir ini dan saran kepada penulis.
4. Dosen Penguji I saya Febriandi, S.Pd.,M.Si yang telah memberikan masukan guna kesempurnaan tugas akhir ini.
5. Dosen Penguji II saya Sri Kandi Putri, S.Si.,M.Sc. yang telah memberikan masukan guna kesempurnaan tugas akhir ini.

6. Seluruh Staf dan Dosen Pengajar pada Jurusan Teknologi Penginderaan Jauh yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
7. Teman-teman prodi satu Angkatan 2018 D3 Teknologi Penginderaan Jauh yang telah memberikan masukan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini hingga selesai.

Dalam pembuatan tugas akhir ini, penulis menyadari banyaknya terdapat kekurangan, kesalahan dan kekhilafan karena keterbatasan kemampuan penulis. Untuk itu sebelumnya penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi perbaikan yang bersifat membangun untuk perbaikan penyusunan selanjutnya.

Akhirnya penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca dan peneliti selanjutnya

Padang, Januari 2023

Galang Ridho Satria

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Batasan Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Kajian Teori	5
1. Gempa Bumi	5
2. Model 3 Dimensi.....	7
3. Penginderaan Jauh	9
4. Sistem Informasi Geografis	10
5. DEM (<i>Digital Elevation Model</i>)	11
6. <i>Digital Terrain Model</i> (DTM)	12
7. <i>Digital Surface Model</i> (DSM).....	13
8. OSM.....	14
9. Google <i>SketchUp</i>	15
10. SAS Planet	16
11. Google Earth Engine (Satellite)	16
12. Level of Details (LOD) pada model 3D.....	17
B. Penelitian Relevan.....	20
C. Kerangka Konseptual.....	25
BAB III BAHAN DAN METODE.....	26
A. Alat dan Bahan.....	26
B. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	27
C. Teknik Pengumpulan Data	27
D. Teknik Pengolahan Data	28
E. Diagram Alir.....	29

BAB IV DESKRIPSI WILAYAH	32
A. Kondisi Fisik.....	32
B. Kondisi Kependudukan.....	32
C. Kondisi Sosial	33
D. Data Kerusakan Bangunan.....	33
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
A. Hasil Penelitian.....	35
1. Model Visualisasi 3D Kerusakan Bangunan & <i>terrain</i> Nagari Kajari.....	35
2. Dokumentasi Lapangan.....	61
B. Pembahasan Penelitian.....	63
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	65
A. Kesimpulan	65
B. Saran	65
DAFTAR PUSTAKA.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel 1 : Penelitian Relevan.....	24
Tabel 2 : Alat dan Bahan.....	26
Tabel 3 : Data Serta Sumber Data.....	27
Tabel 4 : Data Tingkat Pendidikan Penduduk.....	33
Tabel 5 : Banyaknya Sarana Kesehatan Kec. Talamau 2020	33
Table 6 : Data Kerusakan Bangunan	34
Table 7 : Pembagian Jorong Nagari Kajai	44
Table 8 : Akuisisi Data DEM	48
Table 9 : Akuisisi Data SAS Planet	50
Table 10 : Penggunaan Data Basemap.....	51
Table 11 : Akuisisi Data OSM	53
Table 12 : Processing Citra	54
Table 13 : Proses Koreksi Peta Menggunakan ArcMap	55
Tabel 14: Langkah Pembuatan.....	60
Tabel 15 : Dokumentasi Lapangan.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 : DEM analysis.....	12
Gambar 2 : Data DTM dan DSM.....	14
Gambar 3 : Level of Detail	19
Gambar 4 : Kerangka Konseptual.....	25
Gambar 5 : Diagram Alir	31
Gambar 6 : Peta Zonasi Kerusakan Bangunan.....	36
Gambar 7 : Zona Kerusakan Ringan.....	37
Gambar 8 : Zona Kerusakan Sedang.....	38
Gambar 9 : Zona Kerusakan Berat.....	39
Gambar 10 : Desain 5 Kelas Kerusakan Bangunan	39
Gambar 11 : Tingkat Kerusakan Level 1	40
Gambar 12 : Tingkat Kerusakan Level 2	41
Gambar 13 : Tingkat Kerusakan Level 3	41
Gambar 14 : Tingkat Kerusakan Level 4.....	42
Gambar 15 : Tingkat Kerusakan Level 5	43
Gambar 16 : Pemetaan Berdasarkan Administrasi.....	43
Gambar 17 : Pemetaan 3 Dimensi Kerusakan Bangunan	45
Gambar 18 : Bentang Lahan	46
Gambar 19 : Diagram Rincian Kerusakan Bangunan	60
Gambar 20 : Daerah Perbukitan.....	63

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada era teknologi ini pengembangan yang dilakukan oleh manusia dapat di permudah dalam penyajian informasi dunia atau wilayah secara jelas dan menarik. Dalam penyajian peta sendiri, dimana pada saat ini kebanyakan penyajian peta hanya menampilkan peta 2 Dimensi (2D), dalam hal ini peta tematik, peta dasar, peta RBI, dan peta lainnya.

Peta 2 Dimensi sendiri merupakan peta yang dapat dikatakan juga sebagai peta datar, yaitu peta yang dibuat pada suatu bidang datar, misalnya pada sebuah kertas. Unsur-unsur yang dapat dilihat pada peta yang ada pada bidang datar adalah panjang dan lebarnya. Untuk mengetahui bentuk asli dari permukaan bumi umumnya digambarkan dengan perbedaan *symbol* warna atau *symbol* angka misalnya untuk menunjukkan ketinggian, pembuatan peta ini ditujukan untuk beberapa kepentingan dalam sebuah penelitian. Sebagai contoh: Peta Topografi, peta administrasi, dan peta *statistic*.

Dalam perkembangan zaman, peta 2 Dimensi (2D) sudah dapat di kembangkan menjadi sebuah peta 3 Dimensi (3D), yang tentunya perkembangan ini dapat mempermudah pembaca atau peneliti untuk menganalisis objek atau informasi yang terdapat di dalam peta tersebut. Peta 3 Dimensi (3D) ini dapat di sebut juga sebagai peta relief, dikarenakan oleh peta ini dibuat berdasarkan bentuk permukaan bumi sebenarnya. Pada peta relief, selain unsur ruang yang berupa panjang dan lebar disajikan pula unsur ketinggian. Dengan kata lain, pada peta relief kita dapat melihat relief muka bumi dengan lebih jelas. Contohnya, *maket*.

Pada saat ini dapat di lihat bahwa hampir semua animasi dan iklan sudah mengadopsi model 3 Dimensi. Perkembangan teknologi dari komputer sendiri secara tidak langsung mampu menampilkan sebuah peta dalam bentuk visualisasi 3 Dimensi dengan menggunakan sebuah perangkat

lunak (*Software*). Peta 3 dimensi (3D), yaitu peta yang dapat memvisualisasikan secara 3 dimensi bentuk keruangan suatu wilayah tertentu sehingga dapat di tampilkan keadaan nyata dari keseluruhan maupun sebagian dari wilayah tersebut. Penggambaran dari keseluruhan permukaan bumi yang dilihat dari atas, kemudian dapat di perbesar dan di perjelas dengan perbandingan tertentu .Model 3 Dimensi (3D) disajikan dengan penggunaan lahan, yang mempermudah kita dalam melihat kenampakan wilayah secara berbentuk model 3 Dimensi (3D).

Pemanfaatan dari peta 3D sendiri sekarang sudah dipopulerkan dan sangat dibutuhkan dalam pemetaan suatu wilayah atau pemukiman. Dengan memanfaatkan teknologi yang ada sekarang, tidak menutup kemungkinan bahwa gambaran 3D dapat dimanfaatkan dalam berbagai macam bidang yang mencakup penataan bangunan dan ruang, dalam kasus ini diharapkan peta 3D dapat menampilkan berbagai level kerusakan dari sebuah bangunan yang diakibatkan bencana alam. Contohnya, Gempa Bumi.

Gempa Bumi sendiri merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi di Indonesia, ini disebabkan oleh karena secara geologis Kepulauan Indonesia berada pada jalur penunjaman lempeng bumi, seperti penunjaman Lempeng Samudera Indo-Australia dengan Lempeng benua Eurasia yang memanjang dari pantai barat Sumatra hingga pantai selatang Jawa terus ke timur sampai Nusa Tenggara. Jalur penunjaman lempeng bumi di wilayah Kepulauan Indonesia merupakan jalur penyebab gempa tektonik yang mana bersifat regional dan umumnya kerusakan yang ditimbulkan sangat parah. Sebagian jalur Gempa Bumi tersebut berada di laut sehingga sangat berpotensi menimbulkan bencana tsunami.

Salah satu wilayah rawan gempa di Indonesia adalah Pulau Sumatra karena kondisi geografisnya yang dilalui sesar, zona subduksi, dan gunung berapi, yang menyebabkan Pulau Sumatra sering terjadi Gempa Bumi. Pada tanggal 25 Februari tahun 2022 telah terjadi suatu peristiwa Gempa Bumi beruntun dengan kekuatan M 5,2 dan 6,2 yang melanda Kabupaten Pasaman

Barat. Di Nagari Kajai gempa tersebut dilaporkan menyebabkan puluhan rumah mengalami rusak berat.

Nagari Kajai sendiri berada di Kecamatan Talamau, Kabupaten Pasaman Barat, Provinsi Sumatra Barat, dengan luas Nagari: 111,58 km², atau 34,41 persen dari luas wilayah Kecamatan Talamau. Nagari ini memiliki 8 jorong yaitu: Mudiak Simpang, Timbo Abu, Limpato, Kampung Alang, Lubuak Sariak, Pasa Lamo, Rimbo Batu, Tanjung Beruang. Nagari ini diperkirakan memiliki 29.805 jiwa penduduk dengan rincian terdiri dari 15.225 laki-laki dan 14.580 perempuan pada tahun 2020. (Badan Pusat Statistik Kabupaten Pasaman Barat 2021)

Dalam hal ini pembuatan peta 3 Dimensi kerusakan bangunan bisa dijadikan sebuah inovasi pengembangan terkait pemetaan sebuah wilayah terdampak bencana alam untuk melengkapi penelitian yang berkaitan dengan pemetaan daerah penelitian yaitu Nagari Kajai, Talamau, Pasaman Barat.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut terdapat rumusan masalah yaitu:

- a. Bagaimana memvisualisasikan secara 3 Dimensi bentang lahan di Nagari Kajai, Talamau, Pasaman Barat.
- b. Bagaimana memvisualisasikan kerusakan bangunan secara 3 Dimensi di Nagari Kajai, Talamau, Pasaman Barat menggunakan 5 kelas kerusakan dan tingkat kedetailan LOD Level 2 ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut dapat diidentifikasi tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Memvisualisasikan secara 3 Dimensi bentang lahan di Nagari Kajai, Talamau, Pasaman Barat.

- b. Memvisualisasikan kerusakan bangunan secara 3 Dimensi pasca Gempa Bumi di Nagari Kajai, Talamau, Pasaman Barat menggunakan 5 kelas kerusakan dan tingkat kedetailan LOD Level 2

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari Penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Peta ini dapat di jadikan sebagai penunjang untuk pengembangan Nagari Kajai, Talamau, Pasaman Barat kedepannya.
- b. Sebagai bahan penelitian terkait foto udara, pemodelan 3D, dan metode semi otomatis selanjutnya.
- c. Dapat dijadikan sebagai bahan pengembangan terkait mitigasi pasca bencana pada daerah terdampak bencana alam.

E. Batasan Penelitian

Adapun batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Dikarenakan keterbatasan tenaga, biaya dan waktu, penelitian ini tidak dapat mencakup semua daerah di Nagari Kajai.