

SKRIPSI

**PERANCANGAN TEKNOLOGI AI UNTUK ANALISIS DAN
PEMETAAN WILAYAH TERDAMPAK BANJIR DENGAN
PENDEKATAN VISUAL KOMPUTER**



Oleh :

Divira Salsabiil Susanto

NIM : 20083000178

**PROGRAM S1 SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MERDEKA**

**MALANG
2024**

**PERANCANGAN TEKNOLOGI AI UNTUK ANALISIS DAN
PEMETAAN WILAYAH TERDAMPAK BANJIR DENGAN
PENDEKATAN VISUAL KOMPUTER**



SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan
Mendapatkan Gelar Sarjana Sistem Informasi (S.Kom.)

Oleh :

Divira Salsabiil Susanto

NIM : 20083000178

**PROGRAM S1 SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MERDEKA
MALANG
2024**

MOTTO

Pada akhirnya, semua kesempatan yang tidak diambil itu hanya akan menjadi sebuah penyesalan yang bahkan waktu pun tidak akan bisa menyembuhkan. Selagi kesempatan itu masih berlaku, ambil saja. Lakukan semua selagi bisa. Percaya kepada kemampuan diri sendiri, so let's take a chance with me.

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Perancangan Teknologi AI Untuk Analisis Dan Pemetaan Wilayah
Terdampak Banjir Dengan Pendekatan Visual Komputer
Nama : Divira Salsabiil Susanto
NIM : 20083000178
Program Studi : S1 Sistem Informasi
Universitas : Merdeka Malang
Disetujui pada tanggal : 31 Juli 2024

Ketua Program Studi
S1 Sistem Informasi



Luthfi Indana, S.Pd., M.Pd.
NIDN. 0711059203

Dosen Pembimbing



Nofrian Deny Hendrawan, S.ST., M.Tr.T.
NIDN. 0712119502

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Informasi



Dr. Mardiana Andarwati, SE., M.Si.
NIDN. 0716037601

LEMBAR PENGESAHAN


Dipersiapkan dan disusun oleh
Nama : Divira Salsabiil Susanto
NIM : 20083000178
Judul : Perancangan Teknologi AI Untuk Analisis Dan
Pemetaan Wilayah Terdampak Banjir Dengan
Pendekatan Visual Komputer


Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada,
Hari : Senin
Tanggal : 16 Juli 2024
Tempat : Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Merdeka Malang

Susunan Dewan Penguji,


Ketua Penguji

Sekretaris Penguji


Himawan Pramaditya, S.Kom., M.Kom.
NIDN. 0716098405



Viry Puspaning R. A. Md. Lt., S.Kom., M.Kom.
NIDN. 0725019602

Anggota Penguji


Nofrian Deny Hendrawan, S.ST., M.Tr.T
NIDN. 0712119502

Skripsi ini Telah Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh
Gelar Sarjana/Ahli Madya Komputer

16 Juli 2024
Dekan Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Merdeka Malang


Dr. Mardiana Anjarwati, SE., MSi.
NIDN. 0116037601

SURAT PERNYATAAN ORIGINALITAS SKRIPSI

Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini:

Nama : Divira Salsabiil Susanto
NIM : 20083000178
Program Studi : S1 Sistem Informasi
Bidang Kajian : AI
Judul Tugas Akhir : Perancangan Teknologi AI Untuk Analisis Dan Pemetaan Wilayah Terdampak Banjir Dengan Pendekatan Visual Komputer.

Menyatakan bahwa dalam penulisan karya ilmiah teknologi informasi yang berupa skripsi adalah original (asli) karya penulis, tidak ada karya atau data orang lain yang telah dipublikasikan, juga bukan karya orang lain dalam mendapatkan gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi, selain yang diacu dalam kutipan dan atau dalam daftar Pustaka.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, jika kemudian hari terbukti karya ini merupakan karya orang lain baik yang dipublikasi maupun dalam rangka memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, saya sanggup dicabut gelar kesarjanaan saya.

Malang, 31 Juli 2024

Yang menyatakan,



Divira Salsabiil Susanto

v

v

ABSTRAK

Banjir merupakan peristiwa yang dapat menyebabkan penumpukan air di daerah yang biasanya tidak terendam, seperti lahan pertanian, permukiman, dan pusat kota. Sebagian besar banjir disebabkan oleh volume air yang melebihi kapasitas sungai atau sistem drainase. Meskipun tidak berbahaya jika tidak menimbulkan kerugian, korban jiwa, atau cedera, banjir yang berulang dan signifikan dapat mengganggu kehidupan manusia dan mengakibatkan kerugian ekonomi yang besar. Respons terhadap banjir melibatkan serangkaian langkah dari tanggap darurat hingga tindakan pencegahan di masa depan, dengan pendekatan fisik dan non-fisik. Penelitian terkini telah memanfaatkan big data dan pembelajaran mesin untuk mengurangi dampak banjir. Pembelajaran mesin memungkinkan analisis dan prediksi banjir berdasarkan data historis, yang dapat meningkatkan kinerja sistem prediksi dan memberikan solusi yang hemat biaya. Solusi yang diusulkan adalah menggunakan kecerdasan buatan untuk mengidentifikasi daerah rentan terhadap banjir, memudahkan pelaksanaan tindakan pencegahan yang lebih efektif. Proses ini mencakup segmentasi citra, validasi, dan pengembangan model untuk memetakan daerah yang rentan terhadap banjir.

Hasil dari analisis penelitian ini adalah segmentasi gambar yang dapat efektif mengidentifikasi area yang berpotensi banjir. Dalam pencegahan banjir dan penciptaan solusi yang optimal sebagai deteksi banjir sebelum terjadinya bencana, fitur ini juga dapat membantu badan penanggulangan bencana jika dapat bekerja sama dalam mengimplementasikan strategi tanggap darurat yang lebih efisien dan responsif. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi tanggap darurat, mengembangkan teknik pembelajaran mesin, meningkatkan kesadaran tentang penanganan banjir, dan memperluas pengetahuan tentang manajemen bencana.

Kata Kunci : Banjir, Kecerdasan Buatan, Manajemen Bencana, Segmentasi Citra

ABSTRACT

Flooding is an event that can cause an accumulation of water in areas that are not normally submerged, such as agricultural land, settlements, and city centers. Most floods are caused by the volume of water exceeding the capacity of a river or drainage system. While harmless if they do not cause loss, loss of life or injury, recurrent and significant flooding can disrupt human life and result in large economic losses. The response to flooding involves a series of steps from emergency response to future preventive measures, with both physical and non-physical approaches. Recent research has utilized big data and machine learning to reduce the impact of floods. Machine learning enables flood analysis and prediction based on historical data, which can improve the performance of prediction systems and provide cost-effective solutions. The proposed solution is to use artificial intelligence to identify areas vulnerable to flooding, facilitating the implementation of more effective preventive measures. The process includes image segmentation, validation, and model development to map areas prone to flooding.

The result of this research analysis is image segmentation that can effectively identify potentially flooded areas. In flood prevention and the creation of optimal solutions as flood detection before a disaster occurs, this feature can also help disaster management agencies if they can work together in implementing more efficient and responsive emergency response strategies. This research is expected to improve emergency response efficiency, develop machine learning techniques, raise awareness about flood management, and expand knowledge about disaster management.

Keywords: *Flood, Artificial Intelligence, Disaster Management, Image Segmentation*

LEMBAR PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Segala Puji Kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan segala karunia-Nya saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Untuk Ibu saya Heni Sulistianingsih serta Bapak saya Joko Susanto, yang selalu mendampingi dalam setiap kegiatan saya, membantu saya menjalani hidup dan dapat melewati segala masalah yang telah saya lalui.
3. Bapak dan Ibu Dosen pembimbing, penguji dan pengajar, yang selama ini telah tulus Ikhlas meluangkan waktunya untuk menuntun dan mengarahkan agar saya menjadi lebih baik.
4. Terima Kasih kepada teman-teman saya yaitu Eka, Sherly, Shelly, Irma, Rahma, Debi, karena telah men-*support* saya membantu saya dengan memberikan semangat agar tidak menyerah dalam pengerjaan skripsi, harapan saya semoga kita tetap bersama dan sukses bersama, mari tetap semangat dalam menghadapi segalanya.
5. Terakhir, untuk diri saya sendiri, Divira Salsabiil Susanto, saya sangat bangga karena telah sampai pada masa dimana saya berdiri sekarang maupun di masa depan, selalu apresiasi diri sendiri meski dengan pencapaian kecil maupun besar. Selamat!

Akhir kata, penulis berharap bahwa skripsi ini dapat memberikan kontribusi yang berarti bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Semoga hasil penelitian ini tidak hanya memberikan inspirasi, tetapi juga menjadi landasan yang kokoh untuk penelitian lebih lanjut di masa yang akan datang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tugas akhir skripsi ini dapat tersusun berkat bantuan, bimbingan dan saran serta masukan dari berbagai pihak hingga selesainya skripsi ini. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang setulusnya kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa, berkat rahmat-Nya penulis bisa ada sebagaimana penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi.
2. Kedua orang tua penulis, Joko Susanto dan Heni Sulistyaningsih. terima kasih kepada orang tua tercinta, yang telah membantu memberikan sumber kekuatan, semangat, doa dan dorongan moral kepada Penulis dalam menyelesaikan tugas akhir skripsi.
3. Kakak Tercinta dan Keluarga Besar, terima kasih banyak atas dukungan, kasih dan doanya untuk penulis mencapai satu persatu Impian.
4. Ibu Luthfi Indana, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Jurusan S1 Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Merdeka Malang yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Nofrian Deny Hendrawan, S.ST., M.Tr.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktunya dan berkenan dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
6. Seluruh anggota dosen pengajar yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah menginspirasi dan memotivasi penulis dari awal hingga akhir.
7. Rekan Mahasiswa seperjuangan serta semua pihak yang telah hadir dalam hidup penulis terima kasih.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang tertulis maupun tidak tertulis di atas dan penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi yang telah membaca.

Malang, 31 Juli 2024

Divira Salsabiil Susanto

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam, yang dengan rahmat dan petunjuk-Nya, penulis dapat menyelesaikan program Magang atau Studi Independen Bersertifikat tahun 2023.

Ucapan terima kasih khusus penulis sampaikan kepada:

1. Ibu Dr. Mardiana Andarwati, SE, M.Si, Dekan Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Merdeka Malang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan studi ini.
2. Bapak Nofrian Deny Hendrawan, S.ST., M.Tr.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktunya dan berkenan dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Himawan Pramaditya, S.Kom., M.Kom selaku dosen penguji I. dan Ibu Viry Puspaning Ramadhan, A.Md.Li., S.Kom., M.Kom selaku dosen penguji II, yang telah meluangkan waktunya untuk mengarahkan serta menguji Skripsi ini.
4. Ibu Luthfi Indana, S.Pd., M.Pd., Ketua Jurusan S1 Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Merdeka Malang yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam proses penyusunan tugas akhir ini.

Semoga penulisan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif. Semua pengalaman dan ilmu yang diperoleh akan menjadi bekal berharga untuk menghadapi tantangan di masa depan. Akhir kata, penulis berharap agar hasil karya ini dapat menjadi bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, 31 Juli 2024

Divira Salsabiil Susanto

DAFTAR ISI

MOTTO	2
LEMBAR PERSETUJUAN	3
LEMBAR PENGESAHAN	4
SURATPERNYATAAN	5
ABSTRAK	6
ABSTRACT	7
LEMBAR PERSEMBAHAN	8
UCAPAN TERIMAKASIH	9
KATA PENGANTAR	10
DAFTAR ISI	11
DAFTAR TABEL	13
DAFTAR GAMBAR	14
BIODATA PENELITI	15
BAB I PENDAHULUAN	16
1.1 Latar Belakang	16
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
2.1 Landasan Teori	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1.1 <i>Convolutional Neural Network</i>	5
2.1.2 Python	8
2.1.3 <i>Computer Vision</i>	8
2.1.4 <i>Deep Learning</i>	9
2.1.5 Tensorflow	11
2.1.6 Keras	12
2.1.7 Google Colab	12
2.1.8 Flask	12
2.1.9 Epoch	13
2.2 Penelitian Terdahulu	13
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1 Metodologi Penelitian	16

3.2	Lokasi Penelitian	21
3.3	Populasi dan Sampel.....	21
3.4	Teknik Pengumpulan Data	22
3.4.1	Sumber Data	22
3.4.2	Jumlah data.....	22
3.4.3	Cara pengambilan data	22
3.4.4	Proses Pembersihan Data.....	23
3.4.5	Proses Modelling	23
3.4.6	Algoritma Yang Digunakan.....	23
3.4.7	Deployment	23
BAB IV		26
HASIL DAN PEMBAHASAN		26
4.1	Hasil Pengembangan Produk.....	26
4.1.1	Halaman Utama.....	26
4.1.2	Pemilihan Input Gambar	26
4.1.3	Halaman Hasil Prediksi	27
4.1.4	Halaman Informasi	28
4.2	Uji Coba Produk	28
4.2.1	Pelatihan	28
4.2.2	Pengujian	29
4.2.3	Evaluasi	30
4.3	Pembahasan	33
4.3.1	Dataset	33
4.3.3	Test Input and Save Model.....	34
4.3.4	Teknik Masking.....	39
4.3.5	Hasil Pengujian.....	53
5.1	Kesimpulan.....	56
BAB V PENUTUP.....		56
5.2	Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA.....		58

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi PC yang digunakan untuk penelitian	21
Tabel 4.1 Perbandingan Hasil Pelatihan Model Pada Setiap Iterasi	28
Tabel 4.2 Tabel Hasil Pengujian Gambar.....	47
Tabel 4.3 Gambar Normal Yang Diuji, terdapat 25 Hasil yang berhasil dan 0 yang tidak berhasil	53
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Dengan Gambar Prediksi	54
Tabel 4.1 Perbandingan Hasil Pelatihan Model Pada Setiap Iterasi	28
Tabel 4.2 Tabel Hasil Pengujian Gambar.....	47
Tabel 4.3 Gambar Normal Yang Diuji, terdapat 25 Hasil yang berhasil dan 0 yang tidak berhasil	53
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Dengan Gambar Prediksi	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Akumulasi Jumlah Terjadinya Bencana	2
Gambar 2.1 Bagan Plot AI	10
Gambar 3.1 Alur Sistem	17
Gambar 3.2 Flowchart Alur Sistem.....	18
Gambar 3.4 Data Image	20
Gambar 3.5 Visualisasi Data Kaggle	22
Gambar 3.6 Tampilan Aplikasi Website Segmentation	24
Gambar 4.1.1 Halaman Utama.....	26
Gambar 4.1.2 Pemilihan File Gambar.....	27
Gambar 4.1.3 Tampilan Hasil Prediksi	27
Gambar 4.1.4 Halaman Informasi.....	28
Gambar 4.2.1 Grafik Pelatihan Model	29
Gambar 4.2.2 Operasi Matriks	30
Gambar 4.2.3 Mask Yang Diproses	31
Gambar 4.3.9 Prediksi Segmentasi Gambar.....	33
Gambar 4.3.10 Prediksi Gambar	33
Gambar 4.3.11 Hasil Prediksi Gambar.....	34
Gambar 4.3.12 Save Model.....	35
Gambar 4.3.13 Save Model Format Keras	36
Gambar 4.3.14 Save Model Format Keras	36
Gambar 4.3.15 Syntax Fungsi	37
Gambar 4.3.16 Save Path Model.....	38
Gambar 4.3.17 Import	39
Gambar 4.3.18 EncoderBlock	39
Gambar 4.3.19 EncoderBlock	40
Gambar 4.3.20 DecoderBlock.....	41
Gambar 4.3.21 AttentionCode.....	43
Gambar 4.3.22 Load Model	44
Gambar 4.3.23 Load Model	45