

PENILAIAN DAERAH RAWAN BANJIR DAN EVALUASI POLA RUANG DI WILAYAH KOTA PEKANBARU

EGGY ARYA GIOFANDI



**ILMU PERENCANAAN WILAYAH
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Penilaian Daerah Rawan Banjir dan Evaluasi Pola Ruang di Wilayah Kota Pekanbaru” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, September 2024

Eggy Arya Giofandi
A1506222015



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

RINGKASAN

EGGY ARYA GIOFANDI. Penilaian Daerah Rawan Banjir dan Evaluasi Pola Ruang di Wilayah Kota Pekanbaru. Dibimbing oleh BOEDI TJAHJONO dan LATIEF MAHIR RACHMAN.

Banjir yang disebabkan oleh fenomena hidrometeorologi telah menjadi salah satu bencana serius pada wilayah perkotaan. Berdasarkan laporan dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah Provinsi Riau tahun 2022, jumlah pengungsi hingga 26 Desember 2022 mencapai 47 orang lansia, 27 ibu hamil, dan 108 balita. Tujuan utama penelitian ini meliputi penilaian daerah rawan banjir dan arahan mitigasi di wilayah Kota Pekanbaru dengan memanfaatkan data spasial rekaman genangan banjir, serta mengintegrasikan terhadap kondisi fisik lingkungan. Informasi yang digunakan untuk mencapai tujuan utama terbagi pada beberapa tujuan khusus seperti persebaran genangan banjir, penilaian daerah rawan banjir, evaluasi rawan banjir terhadap pola ruang dan arahan mitigasi pada daerah rawan banjir di Kota Pekanbaru.

Metodologi yang diaplikasikan dalam penelitian ini memuat pemanfaatan data penginderaan jauh dan data spasial yang terintegrasi untuk penilaian daerah rawan banjir. Data Sentinel-1 SAR (*Synthetic Aperture Radar*) digunakan untuk persebaran genangan banjir 04 Oktober 2022 dari perhitungan berbasis pendekatan algoritma Otsu. Selanjutnya, pendekatan *Frequency Ratio* dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) digunakan untuk penilaian kerawanan banjir 04 Oktober 2022 dan kerawanan banjir aktual. Langkah menghitung evaluasi pola ruang dibangun dari tahapan tumpang susun antara kerawanan banjir dengan Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Pekanbaru tahun 2020-2040. Terakhir, terhadap bagian arahan mitigasi banjir diuraikan dari analisis deskriptif pada daerah kerawanan banjir sangat tinggi dan tinggi yang berada dalam zona kawasan budidaya.

Hasil penelitian menjelaskan bahwa luasan banjir genangan di Kota Pekanbaru pada kejadian tanggal 04 Oktober 2022 mencapai luas 18 km². Persentase luasan terbesar dapat dijumpai pada kecamatan Rumbai Barat dan Rumbai. Hasil validasi yang dilakukan menggunakan data *crowdsourcing* kejadian memperoleh 84,21% nilai akurasi. Selanjutnya, untuk pembahasan penilaian daerah rawan banjir 04 Oktober 2022 yang dibangun dari parameter fisik lingkungan (morfologi, klimatologi, hidrologi, tanah dan karakteristik tanah) berbasis pendekatan *Frequency Ratio* menghasilkan kerawanan banjir tinggi mencapai 46,18%, sedang 51,96%, dan rendah 1,87%. Hasil akurasi yang diperoleh dari penilaian ini berkisar 78%. Namun, penilaian kerawanan banjir aktual yang dihitung dengan pendekatan *Analytical Hierarchy Process*. Pendekatan ini berbasis pandangan para pakar yang memahami permasalahan bencana banjir perkotaan di dataran rendah menghasilkan tingkat konsistensi 0.03 dan dapat diterima. Temuan penelitian pada bagian ini menghasilkan kerawanan tinggi 1,08%, sedang 35,28%, dan rendah 63,64%. Penilaian uji akurasi dilakukan dalam penelitian ini dan mendapatkan hasil 83% tergolong akurasi kuat. Pada pembahasan tujuan penelitian berikutnya, hasil penilaian evaluasi pola ruang dengan daerah rawan banjir menemukan kawasan budidaya lebih rentan daripada kawasan lindung. Beberapa pemanfaatan lahan yang tidak sesuai pada tempatnya telah memberikan peningkatan terjadinya fenomena banjir. Pada kategori pola ruang yang terdapat



daerah rawan banjir sangat tinggi dan tinggi, diperlukan penanganan lebih lanjut dan melindungi secara penuh daerah tersebut agar tidak terjadi kerugian kepada masyarakat ataupun pemerintah setempat.

Beberapa langkah mitigasi diperlukan untuk menyeimbangkan kebutuhan pengendalian dan kelestarian lingkungan secara multidisiplin. Kawasan perkotaan yang berada di cekungan banjir di sepanjang dataran rendah dengan populasi tinggi sering kali menghadapi berbagai konflik yang melibatkan para pemangku kepentingan dalam mencapai tujuan perencanaan masing-masing. Setiap ruang yang terpapar harus diakomodasi melalui tindakan kompensasi, sehingga mengurangi konflik ke masyarakat untuk menekan permasalahan lokasi kegiatan. Pemberian kompensasi ini melibatkan langkah untuk meminta izin terhadap pemilik lahan, melakukan pembiayaan pengganti, dan menggunakan perbankan untuk pembayaran. Program pembiayaan ini diharapkan dapat menggunakan dana APBD ataupun Dana Alokasi Khusus untuk penanggulangan risiko bencana. Harapannya kegiatan restorasi ini dapat mendukung mengurangi dampak bencana banjir dengan jangka panjang. Membangun kembali aliran sungai alami akan menjadi permasalahan tersendiri mulai dari pro dan kontra pada masyarakat, sehingga diperlukan edukasi mendalam untuk memahami fungsi dari aliran sungai sebagai fungsi hidrologis dan ekosistem yang berkelanjutan.

Kata kunci: banjir fluvial, kota berkelanjutan, perencanaan wilayah berbasis bencana.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

SUMMARY

EGGY ARYA GIOFANDI. Assessment of Flood Susceptibility and Spatial Planning Evaluation in Pekanbaru City. Supervised by BOEDI TJAHHONO and LATIEF MAHIR RACHMAN.

Flooding caused by hydrometeorological phenomena has become one of the most severe disasters in urban areas. According to a report from the Riau Province Regional Disaster Management Agency in 2022, as of December 26, 2022, the number of evacuees included 47 elderly individuals, 27 pregnant women, and 108 toddlers. The primary objectives of this research are to assess flood-prone areas and provide mitigation strategies for the Pekanbaru City region by utilizing spatial data on flood inundation and integrating it with physical environmental conditions. To achieve this, the study is divided into several specific objectives, including analyzing the distribution of flood inundation, assessing flood-prone areas, evaluating these areas in relation to spatial planning, and offering mitigation strategies for flood-prone areas in Pekanbaru City.

The methodology employed in this research involves the integrated use of remote sensing and spatial data for assessing flood-prone areas. Sentinel-1 SAR (Synthetic Aperture Radar) data was utilized to determine the distribution of flood inundation on October 4, 2022, using calculations based on the Otsu algorithm. Additionally, the Frequency Ratio and Analytical Hierarchy Process (AHP) approaches were applied to assess flood susceptibility as of October 4, 2022, as well as actual flood susceptibility. To evaluate spatial patterns, an overlapping analysis was conducted between flood susceptibility and the Pekanbaru City Spatial Plan 2020-2040. Finally, flood mitigation strategies were developed through a descriptive analysis of areas with very high and high flood susceptibility, particularly those located within the cultivation zone.

The results indicate that on October 4, 2022, the inundated flood area in Pekanbaru City covered approximately 18 km², with the largest percentage of affected areas located in the West Rumbai and Rumbai sub-districts. Validation conducted using crowdsourced event data yielded an accuracy rate of 84.21%. Furthermore, the assessment of flood-prone areas for October 4, 2022, which was based on physical environmental parameters (morphology, climatology, hydrology, soil, and soil characteristics) and analyzed through the Frequency Ratio approach, revealed high flood susceptibility in 46.18% of the region, moderate susceptibility in 51.96%, and low susceptibility in 1.87%. The accuracy of this assessment was approximately 78%. However, the actual flood susceptibility assessment was calculated using the Analytical Hierarchy Process (AHP) approach, which incorporates the expertise of professionals familiar with urban flood challenges in lowland areas. This method resulted in a consistency ratio of 0.03, which is considered acceptable. Findings from this analysis indicated high susceptibility in 1.08% of the area, medium susceptibility in 35.28%, and low susceptibility in 63.64%. An additional accuracy test conducted in the study classified the results as having 83% strong accuracy. In evaluating spatial patterns in relation to flood-prone areas, the study found that cultivated areas are more vulnerable than protected areas. Improper land use in certain regions has contributed to an increased occurrence of flooding. For areas categorized as highly or very highly flood-prone, immediate and

comprehensive management measures are required to prevent losses to both the community and the local government

Several mitigation measures are required to balance control needs with environmental sustainability in a multidisciplinary approach. Urban areas situated in flood basins and low-lying regions with high populations often encounter conflicts among stakeholders striving to meet their planning objectives. To address these conflicts, exposed spaces must be managed through compensation measures, which help mitigate community disputes and address site-specific issues. Compensation typically involves obtaining permissions from landowners, financing replacements, and using banking institutions for payments. This financing program should ideally utilize APBD (Regional Budget) funds or Special Allocation Funds dedicated to disaster risk management. It is anticipated that these restoration activities will contribute to the long-term reduction of flood impacts. Rehabilitating natural river flows presents its own challenges, including community debates. Therefore, comprehensive education is essential to enhance understanding of the role of river flows in sustaining hydrological and ecological functions.

Keywords: fluvial flooding, sustainable city, regional planning based on disaster



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PENILAIAN DAERAH RAWAN BANJIR DAN EVALUASI POLA RUANG DI WILAYAH KOTA PEKANBARU

EGGY ARYA GIOFANDI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains
Program Studi Ilmu Perencanaan Wilayah

**ILMU PERENCANAAN WILAYAH
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Penguji Luar Komisi pada Ujian Tesis:

1. Dr. Dra. Khursatul Munibah, M.Sc

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Tesis : Penilaian Daerah Rawan Banjir dan Evaluasi Pola Ruang
di Wilayah Kota Pekanbaru
Nama : Eggy Arya Giofandi
NIM : A1506222015

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Drs. Boedi Tjahjono, M.Sc



Pembimbing 2:
Dr. Ir. Latief Mahir Rachman, M.Sc



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Andrea Emma Pravitasari, SP, M.Si
NIP 198411022012122002



Dekan Fakultas Pertanian:
Prof. Dr. Ir. Suryo Wiyono, M.Sc.Agr
NIP 196902121992031003



Tanggal Ujian: 10 September 2024

Tanggal Lulus:

23 SEP 2024

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ialah mitigasi bencana alam, dengan judul “Penilaian Daerah Rawan Banjir dan Evaluasi Pola Ruang di Wilayah Kota Pekanbaru”. Tesis ini menjadi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Sains pada Program Studi Ilmu Perencanaan Wilayah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Dr. Drs. Boedi Tjahjono, M.Sc dan Dr. Ir. Latief Mahir Rachman, M.Sc., M.BA yang telah membimbing dan banyak memberi saran dalam penyelesaian tesis. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada para staf pengajar di Program Studi Ilmu Perencanaan Wilayah yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam penyusunan tesis. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, dan adik, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayang.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, September 2024

Eggy Arya Giofandi



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	4
1.6 Kerangka Berfikir Penelitian	5
II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Bahaya Banjir	6
2.2 Kerawanan Banjir	7
2.3 Risiko Bencana Banjir	8
2.4 Algoritma Otsu	8
2.5 Citra Sentinel-1	9
2.6 Arahan Mitigasi Daerah Rawan Banjir di Kawasan Perkotaan	11
III METODE	12
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	12
3.2 Jenis Data dan Alat Penelitian	12
3.3 Metode Analisis	13
IV GAMBARAN UMUM WILAYAH PENELITIAN	21
4.1 Fisiografis Wilayah	21
4.2 Demografi	29
4.3 Rencana Tata Ruang dan Wilayah	30
V HASIL DAN PEMBAHASAN	33
5.1 Penilaian Banjir Genangan di Kota Pekanbaru	33
5.2 Penilaian Daerah Rawan Banjir di Kota Pekanbaru	36
5.3 Evaluasi Pola Ruang dan Arahan Mitigasi Daerah Rawan Bencana	50
VI SIMPULAN DAN SARAN	60
6.1 Simpulan	60
6.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	70
RIWAYAT HIDUP	80

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Matriks Hubungan antara Tujuan, Jenis Data, Sumber Data, Teknik Analisis, dan Keluaran yang diharapkan	13
2	Kriteria penilaian kerawanan banjir	16
3	Kriteria skala <i>pairwise comparison</i> AHP	18
4	Lereng di Kota Pekanbaru	21
5	Bentuklahan di Kota Pekanbaru	22
6	<i>Curvature</i> di Kota Pekanbaru	23
7	<i>Topographic Wetness Index</i> di Kota Pekanbaru	24
8	Curah hujan Kota Pekanbaru (2014-2023)	25
9	Jenis tanah di Kota Pekanbaru	26
10	Tekstur tanah di Kota Pekanbaru	27
11	Kedalaman tanah di Kota Pekanbaru	28
12	Jarak dari sungai di Kota Pekanbaru	39
13	Jumlah dan pertumbuhan penduduk per kecamatan di Kota Pekanbaru	30
14	Kategori pola ruang di Kota Pekanbaru	31
15	Daerah yang terkena banjir genangan berbasis data SAR	36
16	Hubungan spasial antara sub kriteria dengan data kejadian banjir	37
17	Perhitungan bobot untuk seluruh parameter metode <i>Frequency Ratio</i>	38
18	Luas kerawanan metode <i>Frequency Ratio</i>	40
19	Daerah yang terkena banjir genangan berbasis <i>Frequency Ratio</i>	40
20	Penilaian bobot untuk keseluruhan parameter	43
21	Penilaian bobot untuk sub kriteria pada parameter kemiringan lereng	44
22	Penilaian bobot untuk sub kriteria pada parameter bentuklahan	44
23	Penilaian bobot untuk sub kriteria pada parameter <i>curvature</i>	44
24	Penilaian bobot untuk sub kriteria pada parameter TWI	45
25	Penilaian bobot untuk sub kriteria pada parameter jarak dari sungai	45
26	Penilaian bobot untuk sub kriteria pada parameter tekstur tanah	45
27	Penilaian bobot untuk sub kriteria pada parameter kedalaman tanah	45
28	Parameter kerawanan banjir berbasis penilaian AHP	46
29	Luas kerawanan metode <i>Analytical Hierarchy Process</i>	48
30	Daerah yang terkena banjir genangan berbasis pendekatan AHP	49
31	Daerah rawan banjir (FR) terhadap kawasan pola ruang	51
32	Daerah rawan banjir (AHP) terhadap kawasan pola ruang	52
33	Terminologi praktik mitigasi daerah rawan banjir	55
34	Kategori aktivitas mitigasi daerah rawan banjir di Kota Pekanbaru	57

DAFTAR GAMBAR

1	Kerangka berfikir penelitian	5
2	Ilustrasi banjir <i>Fluvial</i>	6
3	Sistem perekaman SAR	10
4	Skema ilustrasi pantulan balik radar pada kondisi banjir dan non banjir	10
5	Lokasi penelitian	12



6	Diagram alir penelitian	14
7	Diagram alir evaluasi pola ruang di Kota Pekanbaru	19
8	Diagram alir arahan mitigasi pada daerah rawan banjir	20
9	Lereng di Kota Pekanbaru	21
10	Bentuklahan di Kota Pekanbaru	22
11	<i>Curvature</i> di Kota Pekanbaru	23
12	<i>Topographic Wetness Index</i> di Kota Pekanbaru	24
13	Curah hujan di Kota Pekanbaru tahun 2022	25
14	Jenis tanah di Kota Pekanbaru	26
15	Tekstur tanah di Kota Pekanbaru	27
16	Kedalaman tanah di Kota Pekanbaru	28
17	Jarak dari sungai di Kota Pekanbaru	29
18	Pola ruang Kota Pekanbaru tahun 2020-2040	32
19	Nilai intensitas hamburan balik VV di Kota Pekanbaru	33
20	Grafik histogram citra Sentinel-1 dengan Gamma filter 5x5	34
21	Genangan banjir 04 oktober 2022 di Kota Pekanbaru	35
22	Hasil pengolahan metode <i>Frequency Ratio</i>	39
23	Daerah rawan banjir pendekatan <i>Frequency Ratio</i>	40
24	Hasil akurasi (a) tingkat prediksi, (b) tingkat keberhasilan	42
25	Hasil pengolahan metode <i>Analytical Hierarchy Process</i>	47
26	Daerah rawan banjir metode <i>Analytical Hierarchy Process</i>	48
27	Akurasi tingkat keberhasilan berbasis pendekatan AHP	50
28	Proses adaptasi naturalisasi aliran	54
29	Strategi naturalisasi saluran	55
30	Foto bersama dengan stakeholder, (a) perwakilan BWS Sumatra III, (b) perwakilan ahli hidrologi, (c) perwakilan bidang penataan ruang Kota Pekanbaru	76
31	Dokumentasi kejadian banjir di Kota Pekanbaru	77

DAFTAR LAMPIRAN

1	Prosedur kuesioner penelitian	70
2	Identitas responden dan bobot penilaian AHP	74
3	Dokumentasi lapangan dan foto bersama stakeholder	71
4	Arahan mitigasi berdasarkan parameter yang mempengaruhi kerawanan banjir	77