



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**ANALISIS KAPASITAS DAERAH KOTA SEMARANG
TERHADAP BENCANA BANJIR MENGGUNAKAN METODE
*PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS (PCA)***

TUGAS AKHIR

FEREL RICO ALBANI

21110119130084

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK GEODESI**

SEMARANG

2023



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**ANALISIS KAPASITAS DAERAH KOTA SEMARANG
TERHADAP BENCANA BANJIR MENGGUNAKAN METODE
*PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS (PCA)***

TUGAS AKHIR

FEREL RICO ALBANI

21110119130084

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK GEODESI**

SEMARANG

2023

HALAMAN PERNYATAAN

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
Telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : FEREL RICO ALBANI

NIM : 21110119130084

Tanda Tangan :



Tanggal : 25 Oktober 2023

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
NAMA : FEREL RICO ALBANI
NIM : 21110119130084
Jurusan/Program Studi : TEKNIK GEODESI
Judul Skripsi :
**ANALISIS KAPASITAS DAERAH KOTA SEMARANG TERHADAP
BENCANA BANJIR MENGGUNAKAN METODE *PRINCIPAL
COMPONENT ANALYSIS* (PCA)**
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana/S1 pada Departemen Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing 1 : Arwan Putra Wijaya, S.T., M.T.
Pembimbing 2 : Hana Sugiastu Firdaus, S.T., M.T.
Penguji 1 : Abdi Sukmono, S.T., M.T.
Penguji 2 : Dr. Firman Hadi, S.Si., M.T.

()
()
()
()

Semarang,

Departemen Teknik Geodesi



HALAMAN PERSEMBAHAN

Karena sesungguhnya dibalik kesulitan ada kemudahan.

Sesungguhnya dibalik kesulitan ada kemudahan.

(Q.S. Al-Insyirah : 5 – 6)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar. Tugas akhir ini dapat terlaksana dengan baik atas bantuan dari semua pihak. Tanpa bantuan dan bimbingan yang telah diberikan dari awal hingga akhir, tugas akhir ini tidak akan menghasilkan hasil seperti yang diharapkan, namun dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. L.M. Sabri, S.T., M.T., selaku Ketua Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Bapak Arwan Putra Wijaya, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu Hana Sugiastu Firdaus, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Abdi Sukmono, S.T., M.T. dan Dr. Firman Hadi, S.Si., M.T., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Arwan Putra Wijaya, S.T., M.T., selaku Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama mengikuti proses perkuliahan di Teknik Geodesi.
6. Seluruh Dosen Departemen Teknik Geodesi Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan saran selama proses perkuliahan serta selama proses pembuatan tugas akhir.
7. Seluruh Staf Tata Usaha Teknik Geodesi Universitas Diponegoro yang telah membantu dalam urusan administrasi dan kemahasiswaan.
8. Kedua Orang Tua yang senantiasa memberikan dukungan dari awal masa perkuliahan di Teknik Geodesi Universitas Diponegoro sampai proses penyusunan tugas akhir.
9. Keluarga, saudara, dan kerabat yang sudah memberikan motivasi dan dukungan dalam penyusunan tugas akhir.

10. Seluruh pihak instansi BPBD Kota Semarang, BPS Kota Semarang, Dinas PU Kota Semarang, Dinas Kesehatan Kota Semarang, serta seluruh Kantor Kelurahan Kota Semarang yang terlibat yang telah membantu saya dalam perolehan data penelitian tugas akhir.
11. Terimakasih kepada Teman – Teman Teknik Geodesi Angkatan 2019 (Karan Jagadish) yang sudah memberikan semangat dan bantuan dalam menyelesaikan tugas akhir ini ini.
12. Ziyah Khansa Alifa, selaku orang terdekat yang senantiasa memberikan dukungan, dorongan, dan waktu sehingga memberikan semangat dan bantuan kepada saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
13. Semua pihak yang telah memberikan dorongan dan dukungan baik berupa material maupun spiritual serta membantu kelancaran dalam penyusunan tugas akhir ini.

Akhirnya, penulis berharap semoga penelitian ini menjadi sumbangsih yang bermanfaat bagi dunia sains dan teknologi di Indonesia, khususnya disiplin keilmuan yang Penulis dalami.

Semarang, 25 Oktober 2023

Ferel Rico Albani

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FEREL RICO ALBANI
NIM : 21110119130084
Jurusan/Departemen : TEKNIK GEODESI
Fakultas : TEKNIK
Jenis Karya : SKRIPSI

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (Noneeksklusif Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

ANALISIS KAPASITAS DAERAH KOTA SEMARANG TERHADAP BENCANA BANJIR MENGGUNAKAN METODE *PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS* (PCA)

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di, Semarang

Pada Tanggal, 25 Oktober 2023

Yang menyatakan



Ferel Rico Albani

ABSTRAK

Kota Semarang merupakan Ibu Kota Provinsi Jawa Tengah yang berada di dataran rendah dan tercatat total jumlah kejadian bencana banjir menurut BPBD Kota Semarang selama tahun 2022 yaitu dengan total 63 kejadian banjir. Semakin tingginya tingkat bencana banjir di Kota Semarang, maka semakin tinggi juga kapasitas yang harus dimiliki oleh Kota Semarang dalam menghadapi banjir. Upaya pemetaan kapasitas banjir, penting untuk dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kesiapan Kota Semarang terhadap bencana banjir, baik dari komponen fisik, kesehatan, pendidikan, sosial, lingkungan, dan ekonomi. Pada penelitian ini, pemetaan dan analisis tingkat kapasitas banjir di Kota Semarang dilakukan menggunakan metode *Principal Component Analysis* (PCA). Metode PCA dapat menentukan tingkatan kapasitas banjir di Kota Semarang dengan mengelompokkan variabel – variabel atau parameter penentu tingkat kapasitas banjir yang tidak memiliki korelasi antara setiap variabelnya menjadi bentuk variabel baru yang dapat mewakili rangkaian informasi dari variabel asli atau dapat disebut dengan komponen utama. Tingkat kapasitas banjir dihitung menggunakan nilai varians kumulatif dari komponen utama yang terbentuk dan menghasilkan 3 kelas kapasitas yaitu Kapasitas Rendah yang berisi 1 Kecamatan, Kapasitas Sedang yang berisi 13 Kecamatan, dan Kapasitas Tinggi yang berisi 2 Kecamatan. Peta kapasitas menggunakan perhitungan PCA kemudian dihubungkan dengan peta ancaman dan kerentanan dari BPBD Kota Semarang untuk menentukan tingkat risiko. Hasil dari perhitungan risiko diperoleh wilayah dengan tingkat risiko rendah seluas 28392,126 Ha, atau sekitar 72,045%, tingkat risiko sedang memiliki luas sebesar 6510,210 Ha, atau sekitar 16,520%, dan tingkat risiko tinggi memiliki luas sebesar 4506,334 Ha atau sekitar 11,435% dari total luas wilayah Kota Semarang.

Kata Kunci: Banjir, Kapasitas, PCA, Kota Semarang, Risiko

ABSTRACT

Semarang City is the capital of Central Java Province which is located in the lowlands area with the total number of flood disasters recorded according to BPBD Semarang City during 2022 is a total of 63 flood events. The higher the level of flood disasters in Semarang City, requires the higher capacity of Semarang City must have in dealing with floods. Many efforts to mapping the capacity of flooding are important to determine the extent of Semarang City's preparedness for flood disasters, both in terms of physical, health, educational, social, environmental and economic components. In this research, mapping and analysis of flood capacity levels in Semarang City was carried out using the Principal Component Analysis (PCA) method. This method can determine the level of flood capacity in Semarang City by grouping the variables or parameters that determine the level of flood capacity that do not have a correlation between each variable into a new variable form that can represent a series of information from the original variable or can be called the main component. The level of flood capacity is calculated using the cumulative variance value of the main components formed and produces 3 capacity classes namely Low Capacity which contains 1 District, Medium Capacity which contains 13 Districts, and High Capacity which contains 2 Districts. The capacity map using PCA calculations is then linked to the hazard and vulnerability map from the BPBD Semarang City to determine the level of risk. The results of the risk calculation are obtained for an area with a low risk level of 28392.126 Ha, or around 72.045%, a medium risk level has an area of 6510.210 Ha, or around 16.520%, and a high level of risk has an area of 4506.334 Ha or around 11.435% of the total area of Semarang City.

Keywords: *Flood, Capacity, PCA, Semarang City, Risk*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	viii
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Tujuan Penelitian.....	3
I.4 Manfaat Penelitian.....	3
I.5 Batasan Penelitian	3
I.6 Kerangka Pikir Penelitian.....	5
I.7 Sistematika Penulisan Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
II.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu	7
II.2 Banjir	10
II.2.1 Fenomena Banjir	10
II.2.2 Jenis – Jenis Banjir.....	11
II.2.3 Faktor – Faktor yang Menyebabkan Banjir	12

II.2.4	Dampak Banjir	13
II.3	Risiko Bencana Banjir	15
II.4	Bahaya Banjir	16
II.5	Kerentanan Banjir.....	17
II.6	Kapasitas Banjir	17
II.6.1	Parameter Kapasitas	18
II.6.2	Indeks Kapasitas Menurut Perka BNPB No. 2 Tahun 2012	22
II.7	Sistem Informasi Geografis	25
II.8	<i>Principal Component Analysis (PCA)</i>	27
II.8.1	Definisi <i>Principal Component Analysis (PCA)</i>	27
II.8.2	Tujuan <i>Principal Component Analysis (PCA)</i>	28
II.9	Validitas Sampel.....	29
II.9.1	Uji <i>Kaiser-Meyer Olkin (KMO)</i> dan Uji <i>Bartlett's</i>	29
II.9.2	<i>Anti-Image Correlation Test</i>	29
II.10	Perhitungan <i>Principal Component Analysis (PCA)</i>	29
II.10.1	Menghitung Matriks Korelasi/Kovarians	31
II.10.2	Nilai Eigen dan Varians Kumulatif	32
II.10.3	Menentukan Komponen Utama yang Digunakan	33
II.10.4	Interpretasi Komponen Utama	33
II.10.5	Klasifikasi Tingkat Kapasitas.....	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		36
III.1	Lokasi Penelitian.....	36
III.2	Persiapan Penelitian	38
III.3	Alat dan Data Penelitian	38
III.4	Diagram Alir Penelitian	40
III.5	Tahapan Pengolahan Data	40

III.6	Pelaksanaan Penelitian.....	42
III.6.1	Uji Validitas Data.....	42
III.6.2	Perhitungan <i>Principal Component Analysis</i> (PCA).....	45
III.6.3	Pembobotan Hasil Komponen Utama.....	48
III.7	Verifikasi Kondisi Lapangan.....	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		52
IV.1	Hasil dan Pembahasan Pemetaan Tingkat Kapasitas Banjir Menggunakan Metode PCA.....	52
IV.1.1	Hasil Uji Validitas.....	52
IV.1.2	Hasil Perhitungan <i>Principal Component Analysis</i> (PCA)	54
IV.1.3	Hasil Pemetaan Tingkat Kapasitas Banjir Menggunakan PCA.....	57
IV.1.4	Verifikasi Kondisi Jalan Kota Semarang	62
IV.2	Hasil dan Pembahasan Tingkat Kapasitas Banjir Berdasarkan Setiap Parameter.....	63
IV.2.1	Hasil Pemetaan Kapasitas Banjir Berdasarkan Setiap Parameter ...	65
IV.3	Hasil Analisis Bencana Banjir Berdasarkan Kapasitas PCA dengan Bahaya dan Kerentanan BPBD	84
IV.3.2	Verifikasi Hasil Wawancara Kapasitas Banjir.....	89
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		94
V.1	Kesimpulan.....	94
V.2	Saran.....	95
DAFTAR PUSTAKA		96

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Kerangka Pikir Penelitian	5
Gambar II.1 Fenomena Banjir (Kompas, 2020).....	10
Gambar II.2 Contoh Implementasi SIG (BIG, 2017).....	26
Gambar II.3 Komponen Substistem SIG.....	26
Gambar II.4 Plot Korelasi Data.....	31
Gambar II.5 Matriks Korelasi	31
Gambar III.1 Peta Administrasi Kota Semarang (Bappeda Kota Semarang)	36
Gambar III.2 Peta Ancaman Bencana Banjir Kota Semarang 2022 (BPBD Kota Semarang)	37
Gambar III.3 Diagram Alir Penelitian	40
Gambar III.4 Proses Pemilihan Parameter	42
Gambar III.5 Tampilan R Studio	42
Gambar III.6 Tampilan Awal Data yang Sudah di Impor.....	43
Gambar III.7 <i>Install packages R Studio</i>	43
Gambar III.8 <i>Command Uji KMO dan Bartlett's Test</i>	44
Gambar III.9 Nilai Uji KMO dan <i>Bartlett's Test</i> Pertama.....	44
Gambar III.10 Hasil Uji KMO dan <i>Bartlett's Test</i> Kedua.....	45
Gambar III.11 <i>Command Perhitungan PCA</i>	46
Gambar III.12 Nilai Eigen dan Varians Kumulatif dari PC yang Terbentuk.....	46
Gambar III.13 <i>Command Scree Plot</i>	47
Gambar III.14 <i>Scree Plot</i> PC yang Terbentuk	47
Gambar III.15 Nilai <i>Rotated</i> Matriks dari PC yang Terbentuk.....	48
Gambar IV.1 Nilai Uji KMO	52
Gambar IV.2 Nilai <i>Bartlett's Test</i>	53
Gambar IV.3 <i>Scree Plot</i> Jumlah Komponen Utama	55
Gambar IV.4 Peta Tingkat Kapasitas Banjir Kota Semarang menggunakan Hasil Perhitungan PCA.....	61
Gambar IV.5 Kapasitas Berdasarkan Jumlah SMP/MTS	66
Gambar IV.6 Kapasitas Berdasarkan Jumlah SMA/SMK/MA.....	68
Gambar IV.7 Kapasitas Berdasarkan Jumlah Lembaga Pelayanan Kesehatan.....	70

Gambar IV.8 Kapasitas Berdasarkan Jumlah Dokter	71
Gambar IV.9 Kapasitas Berdasarkan Jumlah Sumber Air Bersih	72
Gambar IV.10 Kapasitas Berdasarkan Jumlah Apotek/Toko Obat	74
Gambar IV.11 Kapasitas Berdasarkan Jumlah Bidan	75
Gambar IV.12 Kapasitas Berdasarkan Jumlah Rumah Ibadah	77
Gambar IV.13 Kapasitas Berdasarkan Jumlah Tenaga Kesehatan	78
Gambar IV.14 Kapasitas Berdasarkan Jumlah Ruas Jalan Baik	79
Gambar IV.15 Kapasitas Berdasarkan Jumlah Tempat Usaha	81
Gambar IV.16 Kapasitas Berdasarkan Jumlah Perguruan Tinggi	83
Gambar IV.17 Perbandingan Peta Kapasitas Hasil PCA (a) dengan Peta Bahaya (b) dan Kerentanan (c) dari BPBD	85
Gambar IV.18 Sebaran Titik Banjir Tahun 2022 terhadap Tingkat Bahaya Banjir di Kota Semarang	88

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Referensi Penelitian Terdahulu	7
Tabel II.2 Parameter Penyusunan Peta Kapasitas Bencana Banjir	18
Tabel II.3 Parameter yang Digunakan dalam Perhitungan Kapasitas.....	22
Tabel II.4 Interval Tingkat Kapasitas.....	35
Tabel III.1 Bobot Parameter PCA.....	49
Tabel III.2 Skor Kecamatan Hasil PCA.....	50
Tabel III.3 Klasifikasi Tingkat Kapasitas Per Kecamatan	50
Tabel III.4 Sampel yang Digunakan	51
Tabel IV.1 Nilai MSA Setiap Parameter	53
Tabel IV.2 Nilai Eigen dan Varians Kumulatif PCA.....	54
Tabel IV.3 Jumlah Komponen Utama Setiap Parameter	56
Tabel IV.4 Bobot Setiap Parameter pada Masing – Masing Komponen Utama ..	58
Tabel IV.5 Interval Klasifikasi Tingkat Kapasitas.....	59
Tabel IV.6 Hasil Tingkat Kapasitas Banjir Kota Semarang Menggunakan PCA.	59
Tabel IV.7 Kondisi Lapangan Jalan di Kota Semarang.....	62
Tabel IV.8 Besaran Varians Komponen Utama terhadap Tingkat Kapasitas	64
Tabel IV.9 Kondisi Lapangan Kapasitas Banjir di Kelurahan Kota Semarang....	90