



TUGAS AKHIR - SS 145561

**PEMETAAN WILAYAH BERDASARKAN JENIS
BENCANA ALAM HIDROMETEOROLOGI DENGAN
PENDEKATAN ANALISIS KORESPONDENSI
DI JAWA TIMUR TAHUN 2017**

Aufia Nailiyana Wafidah
NRP 1061150000042

Pembimbing
Dr. Wahyu Wibowo, S.Si., M.Si.

Program Studi Diploma III
Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018



TUGAS AKHIR - SS 145561

**PEMETAAN WILAYAH BERDASARKAN JENIS
BENCANA ALAM HIDROMETEOROLOGI DENGAN
PENDEKATAN ANALISIS KORESPONDENSI
DI JAWA TIMUR TAHUN 2017**

Aufia Nailiyana Wafidah
NRP 1061150000042

Pembimbing
Dr. Wahyu Wibowo, S.Si., M.Si.

Program Studi Diploma III
Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018



FINAL PROJECT - SS 145561

**MAPPING AREA BASED ON TYPES OF
HYDROMETEOROLOGY NATURAL DISASTERS
WITH APPROACH TO CORRESPONDENCE
ANALYSIS IN EAST JAVA 2017**

Aufia Nailiyana Wafidah
NRP 1061150000042

Supervisor
Dr. Wahyu Wibowo, S.Si., M.Si.

Programme Study of Diploma III
Department of Business Statistics
Faculty of Vocations
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018

LEMBAR PENGESAHAN

PEMETAAN WILAYAH BERDASARKAN JENIS BENCANA ALAM HIDROMETEOROLOGI DENGAN PENDEKATAN ANALISIS KORESPONDENSI DI JAWA TIMUR TAHUN 2017

TUGAS AKHIR

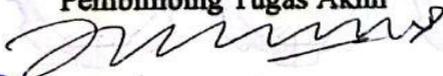
Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Ahli Madya pada
Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

AUFIA NAILIYANA WAFIDAH
NRP. 1061150000042

SURABAYA, 30 MEI 2018

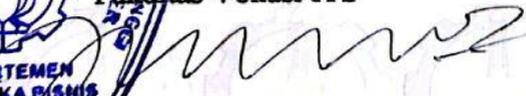
Menyetujui,
Pembimbing Tugas Akhir



Dr. Wahyu Wibowo, S.Si., M.Si.
NIP. 19740328 199802 1 001



Mengetahui,
Kepala Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi ITS



Dr. Wahyu Wibowo, S.Si., M.Si.
NIP. 19740328 199802 1 001

**PEMETAAN WILAYAH BERDASARKAN JENIS
BENCANA ALAM HIDROMETEOROLOGI DENGAN
PENDEKATAN ANALISIS KORESPONDENSI
DI JAWA TIMUR TAHUN 2017**

Nama : **Aufia Nailiyana Wafidah**
NRP : **1061150000042**
Program Studi : **Diploma III**
Departemen : **Statistika Bisnis Fakultas Vokasi-ITS**
Dosen Pembimbing : **Dr. Wahyu Wibowo, S.Si, M.Si.**

Abstrak

Kondisi alam, keanekaragaman penduduk, serta budaya di Indonesia menyebabkan timbulnya resiko terjadinya bencana alam. Provinsi Jawa Timur memiliki 38 Kabupaten/Kota yang memiliki sebaran bencana alam yang berbeda dimasing-masing wilayah. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola kecenderungan frekuensi terjadinya bencana alam hidrometeorologi di Jawa Timur meliputi banjir, tanah longsor dan angin puting beliung. Metode yang digunakan yaitu analisis korespondensi. Sedangkan data yang digunakan yaitu data sekunder yang diperoleh dari BPBD Provinsi Jawa Timur. Persentase banjir tertinggi terjadi di Kabupaten Pasuruan sebesar 57,77% sedangkan tanah longsor tertinggi terjadi di Kabupaten Trenggalek sebesar 45,22%, dan angin puting beliung tertinggi terjadi di Kabupaten Sidoarjo sebesar 17,58%. Pola kecenderungan di Jawa Timur tahun 2017 banjir cenderung terjadi pada Kabupaten : Blitar, Lumajang, Banyuwangi, Pasuruan, Mojokerto, Jombang, Nganjuk, Madiun, Ngawi, Bojonegoro, Lamongan, Gresik, Bangkalan, Sampang, Kota : Blitar, Pasuruan, Mojokerto, Madiun, Surabaya, Batu, sedangkan tanah longsor cenderung terjadi pada Kabupaten : Pacitan, Ponorogo, Trenggalek, Situbondo Magetan dan Tuban, sedangkan angin puting beliung cenderung terjadi pada Kabupaten : Tulungagung, Kediri, Malang, Jember, Bondowoso, Probolinggo, Sidoarjo, Pamekasan, Sumenep, Kota : Kediri, Malang, Probolinggo.

Kata Kunci : Analisis Korespondensi, Angin Puting Beliung, Banjir, Bencana Alam Hidrometeorologi, Tanah Longsor.

**MAPPING AREA BASED ON TYPES OF
HYDROMETEOROLOGY NATURAL DISASTERS WITH
APPROACH TO CORRESPONDENCE ANALYSIS IN
EAST JAVA 2017**

Name : Aufia Nailiyana Wafidah
NRP : 1061150000042
Programme : Diploma III
Department : Business Statistics Faculty of Vocations-ITS
Supervisor : Dr. Wahyu Wibowo, S.Si., M.Si.

Abstract

Natural conditions, population diversity, and culture in Indonesia cause the risk of natural disasters. East Java Province has 38 districts / municipalities that have a range of natural disasters different in each region. Therefore, this study aims to determine the trend patterns of frequency of natural disasters hidrometeorologi in East Java covering floods, landslides and tornado. The method used is correspondence analysis. While the data used is secondary data obtained from BPBD East Java Province. the highest percentage of flood occurred in Pasuruan Regency of 57.77% while the highest landslide occurred in Trenggalek Regency of 45.22%, and the highest tornado occurred in Sidoarjo Regency of 17.58%. The pattern of trends in East Java in 2017 floods tend to occur in the Districts : Blitar, Lumajang, Banyuwangi, Pasuruan, Mojokerto, Jombang, Nganjuk, Madiun, Ngawi, Bojonegoro, Lamongan, Gresik, Bangkalan, Sampang, City : Blitar, Pasuruan, Mojokerto, Madiun, Surabaya, Batu, while landslides tend to occur in the districts: Pacitan, Ponorogo, Trenggalek, Situbondo Magetan and Tuban, while the tornado tend to occur in Districts : Tulungagung, Kediri, Malang, Jember, Bondowoso, Probolinggo, Sidoarjo, Pamekasan, Sumenep , City : Kediri, Malang, Probolinggo.

Key Word : Correspondence Analysis, Flood, Landslide, Natural Hydrometeorology, Whirlwind Wind.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“PEMETAAN WILAYAH BERDASARKAN JENIS BENCANA ALAM HIDROMETEOROLOGI DENGAN PENDEKATAN ANALISIS KORESPONDENSI DI JAWA TIMUR TAHUN 2017”**. Dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini penulis merasa masih banyak kekurangan pada teknis penulisan maupun materi maka dari itu perlunya kritik dan saran sangat penulis harapkan demi penyempurnaan pembuatan laporan ini. Tak lupa penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan ini, khususnya kepada :

1. Bapak Dr. Wahyu Wibowo S.Si., M.Si. sebagai dosen pembimbing tugas akhir yang telah membimbing dan memberikan pengarahan hingga selesainya laporan ini sekaligus selaku Kepala Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS.
2. Ibu Ir. Sri Pingit Wulandari, M.Si. selaku dosen penguji pertama dan validator sekaligus sebagai Kepala Program Studi Diploma III Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS serta Ibu Mike Prastuti, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji kedua yang banyak memberikan masukan demi kesempurnaan tugas akhir ini.
3. Ibu Dra. Lucia Aridinanti, MT selaku dosen wali yang telah banyak membantu penulis selama masa perkuliahan.
4. Seluruh dosen dan karyawan/karyawati Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS yang telah banyak membantu memberikan informasi jadwal dan membantu penulis selama masa perkuliahan.
5. Bapak Fathorrachman, SE, MM selaku Kepala Pelaksana BPBD Provinsi Jawa Timur yang telah memberikan

kesempatan untuk melaksanakan pengambilan data di BPBD Provinsi Jawa Timur .

6. Bapak Dino Andalananto selaku Supervisor Pusdalops Penanggulangan Bencana dan pembimbing lapangan yang telah membimbing selama melaksanakan pengambilan data di BPBD Provinsi Jawa Timur .
7. Kedua orang tua penulis yang selalu mendoakan, mendukung serta selalu mencurahkan kasih sayangnya, serta adik dan saudara-saudara tersayang yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan selalu mengingatkan selama mengerjakan tugas akhir .
8. Sahabat-sahabat tercinta Naninda, Neni, Septia, Aliffia, Jessica, Erla, Sabila, Rianis, Zhafira, Ela, Ria, Nastiti, Mbak Firda Ping, Mbak Rima, Mbak Hani, teman-teman fungsionaris HIMADATA-ITS serta seluruh teman-teman mahasiswa Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS khususnya angkatan 2015 “HEROES” dan semua pihak yang selalu memberikan semangat dan doa sehingga laporan ini dapat terselesaikan.
9. Pihak-pihak lainnya yang telah mendukung dan membantu penulisan serta penyusunan Tugas Akhir yang tidak mungkin penulis sebutkan satu per satu.

Selanjutnya penulis juga menyadari bahwa penulisan laporan tugas akhir ini belum bisa dikatakan sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Akhir kata, semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, 30 Mei 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tabel Kontingensi	5
2.2 Uji Independensi	5
2.3 Analisis Korespondensi	6
2.3.1 Matriks Data	7
2.3.2 <i>Singular Value Decomposition (SVD)</i>	9
2.3.3 Nilai Dekomposisi Inersia	10
2.3.4 Jarak <i>Euclidean</i>	11
2.4 Bencana Alam	12
2.5 Bencana Alam Geologis	12
2.6 Bencana Alam Hidrometeorologi	12
2.7 Bencana Alam Ekstra-Terrestrial	12
2.8 Banjir	13
2.9 Tanah Longsor	13
2.10 Angin Puting Beliung	13

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Sumber Data.....	15
3.2 Variabel Penelitian.....	15
3.3 Langkah Analisis.....	19
3.4 Diagram Alir.....	23
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
4.1 Karakteristik Berdasarkan Jenis Bencana Alam Hidrometeorologi di 38 Kab/Kota Jawa Timur Tahun 2017	23
4.2 Uji Independensi	35
4.3 Analisis Korespondensi.....	36
4.3.1 Analisis Korespondensi Dataran Rendah	36
4.3.2 Analisis Korespondensi Dataran Sedang.....	44
4.3.3 Analisis Korespondensi Dataran Tinggi.....	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	67
BIODATA PENULIS	87

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tabel Kontingensi Dua Dimensi	5
Tabel 2.2 Bentuk Umum Tabel Profil Baris dan Profil Kolom.....	8
Tabel 3.1 Variabel Penelitian.....	15
Tabel 3.2 Wilayah Observasi.....	16
Tabel 3.3 Wilayah Observasi Berdasarkan Dataran Rendah di Jawa Timur	17
Tabel 3.4 Struktur Data Jenis Bencana Alam Hidrometeorologi Berdasarkan Dataran Rendah di Jawa Timur	17
Tabel 3.5 Wilayah Observasi Berdasarkan Dataran Sedang di Jawa Timur	18
Tabel 3.6 Struktur Data Jenis Bencana Alam Hidrometeorologi Berdasarkan Dataran Sedang di Jawa Timur.....	18
Tabel 3.7 Wilayah Observasi Berdasarkan Dataran Tinggi di Jawa Timur	18
Tabel 3.8 Struktur Data Jenis Bencana Alam Hidrometeorologi Berdasarkan Dataran Tinggi di Jawa Timur.....	19
Tabel 4.1 Hasil Uji Independensi.....	36
Tabel 4.2 Reduksi Dimensi Dataran Rendah	37
Tabel 4.3 Nilai Kontribusi Mutlak dan Relatif Baris pada Dataran Rendah	37
Tabel 4.4 Nilai Kontribusi Mutlak dan Relatif Kolom pada Dataran Rendah	40
Tabel 4.5 Koordinat Profil Baris Dataran Rendah	41
Tabel 4.6 Koordinat Profil Kolom Dataran Rendah.....	42
Tabel 4.7 Jarak <i>Euclidean</i> Dataran Rendah	42
Tabel 4.8 Reduksi Dimensi Dataran Sedang.....	45
Tabel 4.9 Nilai Kontribusi Mutlak dan Relatif Baris pada Dataran Sedang.....	45
Tabel 4.10 Nilai Kontribusi Mutlak dan Relatif Kolom pada Dataran Sedang.....	48
Tabel 4.11 Koordinat Profil Baris Dataran Sedang.....	49

Tabel 4.12	Koordinat Profil Kolom Dataran Sedang	49
Tabel 4.13	Jarak <i>Euclidean</i> Dataran Sedang	50
Tabel 4.14	Reduksi Dimensi Dataran Tinggi	52
Tabel 4.15	Nilai Kontribusi Mutlak dan Relatif Baris pada Dataran Tinggi	52
Tabel 4.16	Nilai Kontribusi Mutlak dan Relatif Kolom pada Dataran Tinggi	55
Tabel 4.17	Koordinat Profil Baris Dataran Tinggi	56
Tabel 4.18	Koordinat Profil Kolom Dataran Tinggi	56
Tabel 4.19	Jarak <i>Euclidean</i> Dataran Tinggi	57
Tabel 4.20	Pemetaan Wilayah Berdasarkan Hasil Analisis Korespondensi	58

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1	Diagram Alir 21
Gambar 4.1	Banjir, Tanah Longsor, Angin Puting Beliung ... 23
Gambar 4.2	Banjir di Dataran Rendah..... 25
Gambar 4.3	Tanah Longsor di Dataran Rendah..... 26
Gambar 4.4	Angin Puting Beliung di Dataran Rendah 27
Gambar 4.5	Banjir di Dataran Sedang 28
Gambar 4.6	Tanah Longsor di Dataran Sedang 29
Gambar 4.7	Angin Puting Beliung di Dataran Sedang..... 30
Gambar 4.8	Banjir di Dataran Tinggi 31
Gambar 4.9	Tanah Longsor di Dataran Tinggi 32
Gambar 4.10	Angin Puting Beliung di Dataran Tinggi..... 33
Gambar 4.11	Plot Korespondensi Dataran Rendah..... 46
Gambar 4.12	Plot Korespondensi Dataran Sedang 53
Gambar 4.13	Plot Korespondensi Dataran Tinggi 60
Gambar 4.14	Pemetaan Wilayah di Jawa Timur..... 61

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	Surat Pemberitahuan Pelaksanaan Penelitian Data Telah Selesai 67
Lampiran 2	Surat Pernyataan Keaslian Data 68
Lampiran 3	Data Jenis Bencana Alam Hidrometeorologi Berdasarkan Dataran Rendah di Jawa Timur tahun 2017 69
Lampiran 4	Data Jenis Bencana Alam Hidrometeorologi Berdasarkan Dataran Sedang di Jawa Timur tahun 2017 70
Lampiran 5	Data Jenis Bencana Alam Hidrometeorologi Berdasarkan Dataran Tinggi di Jawa Timur tahun 2017 71
Lampiran 6	<i>Output</i> Uji Independensi 72
Lampiran 6A	<i>Output</i> Uji Independensi pada Daerah Dataran Rendah 72
Lampiran 6B	<i>Output</i> Uji Independensi pada Daerah Dataran Sedang..... 72
Lampiran 6C	<i>Output</i> Uji Independensi pada Daerah Dataran Tinggi..... 72
Lampiran 7	<i>Output</i> Pola Korespondensi pada Daerah Dataran Rendah 73
Lampiran 7A	Tabel Kontingensi pada Dataran Rendah 73
Lampiran 7B	Profil Baris pada Daerah Dataran Rendah..... 73
Lampiran 7C	Profil Kolom pada Daerah Dataran Rendah 74
Lampiran 7D	Reduksi Dimensi Daerah Dataran Rendah 75
Lampiran 7E	Gambaran Titik Baris pada Daerah Dataran Rendah 75
Lampiran 7F	Gambaran Titik Kolom pada Daerah Dataran Rendah 76
Lampiran 7G	Plot Korespondensi pada Dataran Sedang..... 77
Lampiran 8	<i>Output</i> Pola Korespondensi pada Daerah Dataran Sedang..... 78

Lampiran 8A	Tabel Kontingensi pada Dataran Sedang.....	78
Lampiran 8B	Profil Baris pada Daerah Dataran Sedang	78
Lampiran 8C	Profil Kolom pada Daerah Dataran Sedang.....	79
Lampiran 8D	Reduksi Dimensi pada Daerah Dataran Sedang .	79
Lampiran 8E	Gambaran Titik Baris pada Daerah Dataran Sedang.....	80
Lampiran 8F	Gambaran Titik Kolom pada Daerah Dataran Sedang.....	81
Lampiran 8G	Plot Korespondensi pada Dataran Sedang.....	81
Lampiran 9	<i>Output</i> Pola Korespondensi pada Daerah Dataran Tinggi.....	82
Lampiran 9A	Tabel Kontingensi pada Dataran Tinggi.....	82
Lampiran 9B	Profil Baris pada Daerah Dataran Tinggi	83
Lampiran 9C	Profil Kolom pada Daerah Dataran Tinggi.....	83
Lampiran 9D	Reduksi Dimensi pada Daerah Dataran Tinggi ..	83
Lampiran 9E	Gambaran Titik Baris pada Dataran Tinggi.....	84
Lampiran 9F	Gambaran Titik Kolom pada Daerah Dataran Tinggi.....	84
Lampiran 9G	Plot Korespondensi pada Dataran Tinggi	85

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar terdiri dari gugusan kepulauan mempunyai potensi bencana yang sangat tinggi dan juga sangat bervariasi dari aspek jenis bencana. Kondisi alam, keanekaragaman penduduk, serta budaya di Indonesia menyebabkan timbulnya resiko terjadinya bencana alam. Bencana alam diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu bencana alam geologis, bencana alam hidrometeorologi, dan bencana alam ekstra-terrestrial. Selama tahun 2016, kejadian bencana alam paling banyak terjadi di Provinsi Jawa Tengah, mencapai 639 kali kejadian dalam setahun. Diikuti oleh catatan bencana di Jawa Timur sebanyak 382 bencana, Jawa Barat 329 kali bencana lalu Kalimantan Timur 190 kali bencana, dan Aceh 83 kali bencana. Kelima Provinsi tersebut dicatat oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) sebagai provinsi dengan catatan bencana terbanyak di Indonesia sepanjang tahun 2016 (BNPB, 2017). Berdasarkan data dari BNPB, bencana di Indonesia sepanjang tahun 2016 sebesar 92 persen adalah bencana kategori klimatologi sedangkan berdasarkan data BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah) Provinsi Jawa Timur, Sekitar 98 persen bencana yang terjadi di Jawa Timur adalah jenis bencana hidrometeorologi atau bencana yang dipengaruhi faktor cuaca angin dan hujan seperti banjir, tanah longsor, kekeringan, dan angin puting beliung. Sisanya sebanyak 2 persen adalah bencana geologi seperti tanah gerak, gempa bumi dan letusan gunung berapi (BPBD Jawa Timur, 2017).

Bencana alam tidak hanya menimbulkan banyak korban meninggal maupun cedera, tetapi juga menimbulkan dampak psikologis atau kejiwaan. Hilangnya harta benda dan nyawa dari orang-orang yang dicintai membuat sebagian korban bencana alam stres atau mengalami gangguan kejiwaan. Hal tersebut akan sangat berbahaya terutama bagi anak-anak karena dapat

mengganggu perkembangan jiwanya. BNPB memperkirakan selama tahun 2016 Indonesia mengalami kerugian sebesar Rp 30 triliun akibat terjadinya bencana alam. Ada sekitar 63,7 juta jiwa penduduk Indonesia yang hidup di daerah rawan banjir. Sementara 40,9 juta hidup di tanah-tanah pijakan yang rawan longsor (BNPB, 2017).

Provinsi Jawa Timur memiliki 38 Kabupaten/Kota yang memiliki sebaran bencana alam yang berbeda dimasing-masing wilayah, Provinsi Jawa Timur terdiri dari daerah dataran rendah, dataran sedang dan dataran tinggi, hal ini menyebabkan penanggulangan bencana alam juga berbeda. Penanggulangan bencana alam juga harus menyeluruh, tidak hanya pada saat terjadi bencana tetapi juga pencegahan sebelum terjadi bencana. Pencegahan ini bisa dilakukan mulai daerah yang paling rawan bencana alam. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola kecenderungan frekuensi terjadinya jenis bencana alam hidrometeorologi di Jawa Timur meliputi banjir, tanah longsor, dan angin puting beliung sebagai upaya penanggulangan bencana alam. Dimana daerah rawan bencana alam tersebut dilihat dari jumlah kejadian. Metode yang digunakan yaitu metode analisis korespondensi. Analisis korespondensi merupakan prosedur grafis yang digambarkan dalam bentuk tabel frekuensi (Johnson & Winchern, 2007).

Beberapa penelitian telah dilakukan sebelumnya oleh Rosalina (2013) bahwa banjir memiliki jarak terdekat dengan Pulau Jawa, dari variabel korban tiap bencana dengan variabel provinsi didapatkan informasi bahwa Jawa Barat, DKI Jakarta, dan Banten memiliki banyak korban akibat banjir. Sedangkan penelitian yang telah dilakukan oleh Putri (2017) bahwa pada pengolahan kerawanan banjir di Kabupaten Sampang dibagi menjadi 3 kelas yaitu kelas Rendah sebesar 55%, kelas Sedang sebesar 42% dan kelas Tinggi sebesar 3%. Daerah yang termasuk pada kelas tinggi terletak di daerah Kali Kemuning, Kecamatan Sampang.

1.2 Rumusan Masalah

Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) mencatat kejadian bencana alam terbanyak terjadi di lima Provinsi pada tahun 2016. Provinsi Jawa Timur merupakan provinsi kedua dari lima provinsi di Indonesia yang dicatat oleh BNPB yang mengalami bencana alam terbanyak pada tahun 2016 dan sekitar 98 persen bencana yang terjadi di Jawa Timur adalah jenis bencana alam hidrometeorologi atau bencana yang disebabkan oleh faktor angin dan hujan. Provinsi Jawa Timur memiliki 38 Kabupaten/Kota yang memiliki sebaran bencana alam yang berbeda dimasing-masing wilayah, hal ini menyebabkan penanggulangan bencana alam juga berbeda. Penanggulangan bencana alam juga harus menyeluruh, tidak hanya pada saat terjadi bencana tetapi juga pencegahan sebelum terjadi bencana. Pencegahan ini bisa dilakukan mulai daerah yang paling rawan bencana alam. Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan pola kecenderungan frekuensi jenis bencana alam hidrometeorologi di 38 Kab/Kota Jawa Timur pada tahun 2017 dimana daerah rawan bencana alam tersebut dilihat dari jumlah kejadian.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Mendeskripsikan jenis bencana alam hidrometeorologi di 38 Kab/Kota Jawa Timur.
2. Menganalisis pola kecenderungan jenis bencana alam hidrometeorologi pada daerah dataran rendah di Jawa Timur.
3. Menganalisis pola kecenderungan jenis bencana alam hidrometeorologi pada daerah dataran sedang di Jawa Timur.
4. Menganalisis pola kecenderungan jenis bencana alam hidrometeorologi pada daerah dataran tinggi di Jawa Timur.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian ini adalah memperoleh hasil pola kecenderungan terhadap daerah yang rawan terjadi bencana alam di Jawa Timur, sehingga pihak Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) dapat melakukan pendidikan, penyuluhan, pelatihan tentang bencana alam, membuat posko, membangun beragam fasilitas dan menyiapkan sukarelawan serta mengantisipasi bencana alam kepada masyarakat di Jawa Timur secara merata. Serta memberikan informasi kepada masyarakat di Jawa Timur khususnya pada daerah rawan bencana alam agar lebih waspada dan berhati-hati untuk terjadinya bencana alam selanjutnya sehingga meminimalisasi banyaknya dampak dan kerugian secara material dan non material.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini menggunakan data jenis-jenis bencana alam hidrometeorologi di Jawa Timur pada tahun 2017 meliputi banjir, tanah longsor dan angin puting beliung. Dimana daerah rawan bencana alam tersebut dilihat dari jumlah kejadian selama tahun 2017.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tabel Kontingensi

Tabel kontingensi merupakan tabulasi silang antar dua atau lebih variabel secara simultan yang berisikan frekuensi pada setiap sel. Misalkan tabel kontingensi kontingensi terdiri dari n_{ij} yang menyatakan frekuensi untuk setiap kombinasi berisi baris i dan kolom j (Johnson & Winchern, 2007).

Adapun bentuk umum dari tabel kontingensi dua dimensi sebagaimana terdapat pada Tabel 2.1 sebagai berikut.

Tabel 2.1 Tabel Kontingensi Dua Dimensi

Variabel 1	Variabel 2						Total
	1	2	...	j	...	J	
1	n_{11}	n_{12}	...	n_{1j}	...	n_{1J}	$n_{1.}$
2	n_{21}	n_{22}	⋮	n_{2j}		n_{2J}	$n_{2.}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
i	n_{i1}	n_{i2}	...	n_{ij}	...	n_{iJ}	$n_{i.}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
I	n_{I1}	n_{I2}	...	n_{Ij}	...	n_{IJ}	$n_{I.}$
Total	$n_{.1}$	$n_{.2}$...	$n_{.j}$...	$n_{.J}$	$n_{..}$

2.2 Uji Independensi

Uji Independensi digunakan mengetahui hubungan antara suatu variabel dengan variabel yang lain (Agresti, 2007). Setiap level atau kelas dari variabel-variabel tersebut harus memenuhi syarat homogen, *mutually exclusive* dan *mutually exhaustive*, serta berskala nominal dan ordinal.

Hipotesis yang digunakan untuk uji independensi adalah sebagai berikut.

$H_0 : (p_{ij} = p_{i.} \times p_{.j})$ Tidak ada hubungan antara dua variabel yang diamati (independen)

$H_1 : (p_{ij} \neq p_{i.} \times p_{.j})$ Terdapat hubungan antara dua variabel yang diamati (dependen)

Statistik uji yang digunakan adalah seperti dalam Persamaan 2.1 dan 2.2 berikut.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \frac{(n_{ij} - \hat{e}_{ij})^2}{\hat{e}_{ij}} \quad (2.1)$$

$$\hat{e}_{ij} = \frac{n_{i.} \times n_{.j}}{n_{..}} \quad (2.2)$$

Daerah penolakan : dengan taraf signifikan α , H_0 ditolak jika $\chi^2_{\text{hitung}} > \chi^2_{(db, \alpha)}$

db = derajat bebas = $(I - 1)(J - 1)$.

Keterangan:

χ^2 = nilai peubah acak yang distribusi sampelnya didekati oleh distribusi *Chi-Square*

I = jumlah baris, dimana $I=1,2,3,\dots,I$

J = jumlah kolom, dimana $J=1,2,3,\dots,J$

p_{ij} = probabilitas baris ke-i, kolom ke-j

n_{ij} = frekuensi observasi baris ke-i, kolom ke-j

e_{ij} = frekuensi harapan baris ke-i, kolom ke-j

2.3 Analisis Korespondensi

Analisis korespondensi merupakan bagian analisis multivariat yang mempelajari hubungan antara dua atau lebih variabel dengan memperagakan baris dan kolom secara serempak dari tabel kontigensi dua arah dalam ruang vektor berdimensi rendah (dua). Analisis korespondensi digunakan untuk mereduksi dimensi variabel dan menggambarkan profil vektor baris dan vektor kolom suatu matrik data dari tabel kontigensi. Hasil dari analisis korespondensi biasanya mengikutkan dua dimensi terbaik untuk mempresentasikan data, yang menjadi koordinat titik dan suatu ukuran jumlah informasi yang ada dalam setiap dimensi yang biasa dinamakan inersia (Johnson & Winchern, 2007).

2.3.1 Matriks Data

Diberikan \mathbf{X} dengan elemen n_{ij} , sebuah $I \times J$ tabel frekuensi dua dimensi. Baris dan kolom dari tabel kontingensi \mathbf{X} cocok untuk kategori berbeda dari dua karakteristik berbeda. Jika n adalah total frekuensi matriks \mathbf{X} , yang pertama dilakukan adalah menyusun matriks proporsi $\mathbf{P} = \{p_{ij}\}$ dengan membagi masing-masing elemen dari \mathbf{X} dengan n . Seperti terdapat dalam Persamaan 2.3 dan 2.4 berikut

$$\hat{P}_{ij} = \frac{n_{ij}}{n}, i = 1, 2, \dots, I, j = 1, 2, \dots, J \text{ atau } \mathbf{P} = \frac{1}{n} \mathbf{X} \quad (2.3)$$

$$\mathbf{P} = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & \cdots & p_{1J} \\ p_{21} & p_{22} & \cdots & p_{2J} \\ \vdots & \cdots & \ddots & \cdots \\ p_{I1} & p_{I2} & \cdots & p_{IJ} \end{bmatrix} \quad (2.4)$$

Matriks \mathbf{P} disebut matriks korespondensi. Kemudian mencari vektor baris \mathbf{r} dan kolom \mathbf{c} , dan diagonal matriks \mathbf{D}_r dan \mathbf{D}_c dengan elemen \mathbf{r} dan \mathbf{c} diagonal, sehingga seperti dalam Persamaan 2.5 dan 2.6 berikut

$$r_i = \sum_{j=1}^J p_{ij} = \sum_{j=1}^J \frac{n_{ij}}{n_i}, i = 1, 2, \dots, I \text{ atau } \mathbf{r} = \mathbf{P}' \mathbf{1}_J \quad (2.5)$$

$$c_j = \sum_{i=1}^I p_{ij} = \sum_{i=1}^I \frac{n_{ij}}{n_j}, j = 1, 2, \dots, J \text{ atau } \mathbf{c} = \mathbf{P}' \mathbf{1}_I \quad (2.6)$$

Dimana : r_i = massa baris

c_j = massa kolom

$\mathbf{1}_J$ = vektor $J \times 1$

$\mathbf{1}_I$ = vektor $I \times 1$

Berikut adalah vektor baris \mathbf{r} dan kolom \mathbf{c} seperti dalam Persamaan 2.7 berikut

$$r = \begin{bmatrix} r_1 \\ r_2 \\ \vdots \\ r_I \end{bmatrix} \quad c = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \vdots \\ c_J \end{bmatrix} \quad (2.7)$$

Adapun bentuk umum dari tabel profil baris dan profil kolom sebagaimana terdapat pada Tabel 2.2 sebagai berikut.

Tabel 2.2 Bentuk Umum Tabel Profil Baris dan Profil Kolom

Variabel 1	Variabel 2						Massa Baris
	1	2	...	j	...	J	
1	p ₁₁	p ₁₂	...	p _{1j}	...	p _{1J}	p _{1.}
2	p ₂₁	p ₂₂	⋮	p _{2j}		p _{2J}	p _{2.}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
i	p _{i1}	p _{i2}	...	p _{ij}	...	p _{iJ}	p _{i.}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
I	p _{I1}	p _{I2}	...	p _{Ij}	...	p _{IJ}	p _{I.}
Massa Kolom	p _{.1}	p _{.2}	...	p _{.j}	...	p _{.J}	1

Kemudian membentuk diagonal massa matriks baris dan kolom dari matriks korespondensi seperti terdapat pada Persamaan 2.8 dan 2.9 berikut.

$$D_r = \begin{bmatrix} r_1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & r_2 & \cdots & 0 \\ \vdots & \cdots & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & \cdots & r_I \end{bmatrix} \quad (2.8)$$

$$D_c = \begin{bmatrix} c_1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & c_2 & \cdots & 0 \\ \vdots & \cdots & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & \cdots & c_J \end{bmatrix} \quad (2.9)$$

Menghitung diagonal massa matriks akar kuadrat seperti terdapat pada Persamaan 2.10 dan 2.11 berikut.

$$D_r^{1/2} = \text{diag}(\sqrt{r_1}, \dots, \sqrt{r_I}) \quad D_r^{-1/2} = \text{diag}\left(\frac{1}{\sqrt{r_1}}, \dots, \frac{1}{\sqrt{r_I}}\right) \quad (2.10)$$

$$D_c^{1/2} = \text{diag}(\sqrt{c_1}, \dots, \sqrt{c_J}) \quad D_c^{-1/2} = \text{diag}\left(\frac{1}{\sqrt{c_1}}, \dots, \frac{1}{\sqrt{c_J}}\right) \quad (2.11)$$

Profil baris dan kolom dari matriks \mathbf{P} yang didefinisikan sebagai vektor baris dan kolom matriks \mathbf{P} dibagi dengan massanya (Greenacre, 2007). Berikut adalah matriks profil baris dan profil kolom seperti terdapat pada Persamaan 2.12 berikut.

<p>Matriks profil baris</p> $R = D_r^{-1}P' = \begin{bmatrix} \tilde{r}_1' \\ \dots \\ \dots \\ \tilde{r}_I' \end{bmatrix}$	<p>Matriks profil kolom</p> $C = D_c^{-1}P' = \begin{bmatrix} \tilde{c}_1' \\ \dots \\ \dots \\ \tilde{c}_J' \end{bmatrix}$	(2.12)
---	---	--------

Kolom profil yaitu profil baris \tilde{r}_i dengan $i = 1, 2, \dots, I$ dan profil kolom \tilde{c}_j dengan $j = 1, 2, \dots, J$ dituliskan secara berurutan dalam baris \mathbf{R} dan kolom \mathbf{C} (Greenacre, 2007).

2.3.2 Singular Value Decomposition (SVD)

Penguraian nilai singular atau *Singular Value Decomposition* (selanjutnya ditulis SVD) merupakan satu dari banyak cara pada algoritma matriks dan terdiri dari konsep dekomposisi eigen *value* dan eigen vektor (biasa disebut dengan eigen dekomposisi). Nilai singular dicari untuk memperoleh koordinat profil baris dan kolom sehingga hasil analisis korespondensi dapat divisualisasikan dalam bentuk grafik (Greenacre, 2007). Penguraian nilai singular (SVD) dari matriks \mathbf{P} atau matriks korespondensi seperti terdapat pada Persamaan 2.13 berikut.

$$P - rc^T = \sum_{k=1}^K \lambda_k (D_r^{-1/2} u_k)(D_c^{-1/2} v_k)^T \quad (2.13)$$

Dimana :

$P - rc^T$ = nilai singular dekomposisi umum dari matriks \mathbf{P} atau matriks korespondensi

λ_k = nilai singular yang merupakan hasil akar kuadrat dari eigen *value* matriks \mathbf{P}

\mathbf{u}_k = dengan ukuran $(I \times 1)$

\mathbf{v}_k = dengan ukuran $(J \times 1)$

I = profil baris

J = profil kolom

k = banyaknya solusi dimensi dalam matriks \mathbf{P}

$$k = \min[(I-1)(J-1)] \quad (2.14)$$

Sementara persamaan dalam menentukan koordinat profil dan kolom seperti terdapat pada Persamaan 2.14 berikut.

$$\text{Koordinat profil baris} : F = \lambda_k D_r^{-1/2} u_k \quad (2.15)$$

$$\text{Koordinat profil kolom} : G = \lambda_k D_c^{-1/2} v_k \quad (2.16)$$

2.3.3 Nilai Dekomposisi Inersia

Nilai inersia merupakan jumlah kuadrat dari nilai singular yang menunjukkan kontribusi dari baris ke- i dan kolom ke- j pada inersia total. Sementara inersia total adalah ukuran variasi data dan ditentukan dengan jumlah kuadrat terboboti jarak-jarak ke pusat dan massa (Greenacre, 2007). Total inersia seperti terdapat pada Persamaan 2.17 berikut.

$$\text{Inersia} = \text{trace} = (SS^T) = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \frac{(P_{ij} - r_i c_j)}{r_i c_j} = \sum_{k=1}^K a_k^2 = \sum_{k=1}^K \lambda_k \quad (2.17)$$

Kontribusi relatif atau korelasi baris atau korelasi baris ke- i atau kolom ke- j dengan komponen k adalah kontribusi axis ke inersia baris ke- i atau kolom ke- j di dalam dimensi ke- k dan dinyatakan persen inersia baris ke- i atau kolom ke- j . Persamaan

inersia utama baris dan kolom seperti terdapat pada Persamaan 2.18 dan 2.19 berikut

$$\text{Kontribusi untuk baris ke-}i : \frac{r_i f_{ik}^2}{\lambda_k} \quad (2.18)$$

$$\text{Kontribusi untuk kolom ke-}j : \frac{c_j g_{jk}^2}{\lambda_k} \quad (2.19)$$

Dimana f_{ik}^2 adalah koordinat profil baris ke- i menuju axis dengan dimensi ke- k , dan g_{jk}^2 adalah profil kolom ke- j menuju axis dengan dimensi ke- k . Kontribusi dari axis menuju inersia baris ke- i atau kolom ke- j (kontribusi mutlak) seperti terdapat pada Persamaan 2.20 dan 2.21 berikut

$$\text{Kontribusi untuk baris ke-}i \text{ pada axis ke-}k : \frac{f_{ik}^2}{\sum_{k=1}^K f_{ik}^2} \quad (2.20)$$

$$\text{Kontribusi untuk kolom ke-}j \text{ pada axis ke-}k : \frac{g_{jk}^2}{\sum_{k=1}^K g_{jk}^2} \quad (2.21)$$

2.3.4 Jarak *Euclidean*

Ukuran jarak yang digunakan ketika ada objek yang berada pada titik yang berbeda, jarak antar objek sering juga disebut dengan jarak kemiripan. Dalam istilah informal sering digunakan untuk mengukur perbedaan yang berasal dari objek untuk menggambarkan karakteristik dan pola kecenderungan. Salah satu cara mengetahui ukuran tersebut yaitu dengan menggunakan Persamaan jarak *euclidean* (Greenacre, 2007).

Jika nilai F adalah nilai dari koordinat titik pada baris dan nilai G adalah nilai koordinat dari titik pada kolom seperti terdapat pada Persamaan 2.22 berikut.

$$d(F, G) = \sqrt{\sum_{k=1}^K (F_k - G_k)^2} \quad (2.22)$$

Dimana nilai $d(\mathbf{F}, \mathbf{G})$ adalah jarak euclidean antara titik koordinat profil baris dengan titik koordinat profil kolom. Nilai F adalah nilai koordinat profil baris pada dimensi ke- i dan G adalah nilai koordinat profil kolom pada dimensi ke- i .

2.4 Bencana Alam

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007, bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor nonalam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.

2.5 Bencana Alam Geologis

Bencana alam geologis disebabkan oleh gaya-gaya yang berasal dari dalam bumi (gaya endogen). Contoh bencana alam geologis adalah gempa bumi, letusan gunung berapi, dan tsunami (BNPB, 2017).

2.6 Bencana Alam Hidrometeorologi

Bencana alam hidrometeorologi atau disebut juga bencana alam klimatologis merupakan bencana alam yang disebabkan oleh faktor angin dan hujan. Contoh bencana alam hidrometeorologi adalah banjir, kekeringan, tanah longsor, dan angin puting beliung (BNPB, 2017).

2.7 Bencana Alam Ekstra-Terrestrial

Bencana alam ekstra-terrestrial merupakan bencana alam yang terjadi di luar angkasa, contohnya seperti hantaman/impact meteor. Apabila hantaman benda-benda langit mengenai permukaan bumi maka akan menimbulkan bencana alam yang dahsyat bagi penduduk bumi (BNPB, 2017).

2.8 Banjir

Banjir adalah peristiwa atau keadaan dimana terendamnya suatu daerah atau daratan karena volume air yang meningkat. Banjir kadang datang secara tiba-tiba dengan debit air yang besar yang disebabkan terbandungnya aliran sungai pada alur sungai (BNPB, 2017).

2.9 Tanah Longsor

Tanah longsor merupakan salah satu jenis gerakan massa tanah atau batuan, ataupun percampuran keduanya, menuruni atau keluar lereng akibat terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng (BNPB, 2017).

2.10 Angin Puting Beliung

Angin puting beliung adalah angin kencang yang datang secara tiba-tiba, mempunyai pusat, bergerak melingkar menyerupai spiral dengan kecepatan 40-50 km/jam hingga menyentuh permukaan bumi dan akan hilang dalam waktu singkat (3-5 menit) (BNPB, 2017).

(Halaman Sengaja Dikosongkan)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa data sekunder dengan melakukan pengambilan data dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah Provinsi Jawa Timur yang berisi tentang data jenis bencana hidrometeorologi di 38 Kab/Kota Jawa Timur tahun 2017, meliputi banjir, tanah longsor dan angin puting beliung dimana daerah rawan bencana alam tersebut dilihat dari jumlah kejadian selama tahun 2017. Surat pemberitahuan pelaksanaan penelitian data telah selesai dapat dilihat pada Lampiran 1 dan pernyataan keaslian data dapat dilihat pada Lampiran 2.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis bencana alam hidrometeorologi di Jawa Timur yang memiliki skala nominal. Berikut adalah variabel yang digunakan pada penelitian ini seperti pada Tabel 3.1 berikut

Tabel 3.1 Variabel Penelitian

Kode	Jenis Bencana Alam Hidrometeorologi	Definisi Operasional
A	Banjir	Peristiwa atau keadaan dimana terendahnya suatu daerah atau daratan karena volume air yang meningkat. Banjir kadang datang secara tiba-tiba dengan debit air yang besar yang disebabkan terbendungnya aliran sungai pada alur sungai.
B	Tanah Longsor	Salah satu jenis gerakan massa tanah atau batuan, ataupun percampuran keduanya, menuruni atau keluar lereng akibat terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng

Tabel 3.1 Variabel Penelitian (Lanjutan)

Kode	Jenis Bencana Alam Hidrometeorologi	Definisi Operasional
C	Angin Beluung	Puting Angin kencang yang datang secara tiba-tiba, mempunyai pusat, bergerak melingkar menyerupai spiral dengan kecepatan 40-50 km/jam hingga menyentuh permukaan bumi dan akan hilang dalam waktu singkat (3-5 menit)

(BNPB, 2017)

Wilayah observasi yang digunakan pada penelitian ini adalah 38 Kabupaten/Kota di Jawa Timur seperti pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Wilayah Observasi

No.	Kabupaten/Kota	No.	Kabupaten/Kota
1	Kab. Pacitan	20	Kab. Magetan
2	Kab. Ponorogo	21	Kab. Ngawi
3	Kab. Trenggalek	22	Kab. Bojonegoro
4	Kab. Tulungagung	23	Kab. Tuban
5	Kab. Blitar	24	Kab. Lamongan
6	Kab. Kediri	25	Kab. Gresik
7	Kab. Malang	26	Kab. Bangkalan
8	Kab. Lumajang	27	Kab. Sampang
9	Kab. Jember	28	Kab. Pamekasan
10	Kab. Banyuwangi	29	Kab. Sumenep
11	Kab. Bondowoso	30	Kota Kediri
12	Kab. Situbondo	31	Kota Blitar
13	Kab. Probolinggo	32	Kota Malang
14	Kab. Pasuruan	33	Kota Probolinggo
15	Kab. Sidoarjo	34	Kota Pasuruan
16	Kab. Mojokerto	35	Kota Mojokerto
17	Kab. Jombang	36	Kota Madiun
18	Kab. Nganjuk	37	Kota Surabaya
19	Kab. Madiun	38	Kota Batu

Wilayah observasi berdasarkan dataran rendah di Kabupaten/Kota di Jawa Timur yang digunakan pada penelitian ini seperti pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Wilayah Observasi Berdasarkan Dataran Rendah di Jawa Timur

No.	Kabupaten/Kota	No.	Kabupaten/Kota
1	Kab. Pacitan	11	Kab. Lamongan
2	Kab. Banyuwangi	12	Kab. Gresik
3	Kab. Situbondo	13	Kab. Sampang
4	Kab. Probolinggo	14	Kab. Pamekasan
5	Kab. Pasuruan	15	Kab. Sumenep
6	Kab. Sidoarjo	16	Kota Probolinggo
7	Kab. Mojokerto	17	Kota Pasuruan
8	Kab. Jombang	18	Kota Mojokerto
9	Kab. Bojonegoro	19	Kota Surabaya
10	Kab. Tuban		

Struktur data untuk variabel penelitian jenis-jenis bencana alam hidrometeorologi berdasarkan wilayah yang memiliki dataran rendah terdapat pada Tabel 3.4 sebagai berikut.

Tabel 3.4 Struktur Data Jenis Bencana Alam Hidrometeorologi Berdasarkan Dataran Rendah di Jawa Timur

Kota/Kab	Jenis Bencana Alam Hidrometeorologi		
	Banjir	Tanah Longsor	Angin Puting Beliung
1	n_{1A}	n_{1B}	n_{1C}
2	n_{2A}	n_{2B}	n_{2C}
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
19	n_{19A}	n_{19B}	n_{19C}

Wilayah observasi berdasarkan dataran sedang di Kabupaten/Kota di Jawa Timur yang digunakan pada penelitian ini seperti pada Tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5 Wilayah Observasi Berdasarkan Dataran Sedang di Jawa Timur

No.	Kabupaten/Kota	No.	Kabupaten/Kota
1	Kab. Ponorogo	7	Kab. Madiun
2	Kab. Tulungagung	8	Kab. Ngawi
3	Kab. Kediri	9	Kab. Bangkalan
4	Kab. Lumajang	10	Kab. Kediri
5	Kab. Jember	11	Kota. Madiun
6	Kab. Nganjuk		

Struktur data untuk variabel penelitian jenis-jenis bencana alam hidrometeorologi berdasarkan wilayah yang memiliki dataran sedang terdapat pada Tabel 3.6 sebagai berikut.

Tabel 3.6 Struktur Data Jenis Bencana Alam Hidrometeorologi Berdasarkan Dataran Sedang di Jawa Timur

Kota/Kab	Jenis Bencana Alam Hidrometeorologi		
	Banjir	Tanah Longsor	Angin Puting Beliung
1	n_{1A}	n_{1B}	n_{1C}
2	n_{2A}	n_{2B}	n_{2C}
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋯	⋯	⋯
⋮	⋮	⋮	⋮
11	n_{11A}	n_{11B}	n_{11C}

Wilayah observasi berdasarkan dataran tinggi di Kabupaten/Kota di Jawa Timur yang digunakan pada penelitian ini seperti pada Tabel 3.7 berikut.

Tabel 3.7 Wilayah Observasi Berdasarkan Dataran Tinggi di Jawa Timur

No.	Kabupaten/Kota	No.	Kabupaten/Kota
1	Kab. Trenggalek	5	Kab. Magetan
2	Kab. Blitar	6	Kab. Blitar
3	Kab. Malang	7	Kota Malang
4	Kab. Bondowoso	8	Kota Batu

Struktur data untuk variabel penelitian jenis-jenis bencana alam hidrometeorologi berdasarkan wilayah yang memiliki dataran tinggi terdapat pada Tabel 3.8 sebagai berikut.

Tabel 3.8 Struktur Data Jenis Bencana Alam Hidrometeorologi Berdasarkan Dataran Tinggi di Jawa Timur

Kota/Kab	Jenis Bencana Alam Hidrometeorologi		
	Banjir	Tanah Longsor	Angin Puting Beliung
1	n_{1A}	n_{1B}	n_{1C}
2	n_{2A}	n_{2B}	n_{2C}
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
8	n_{8A}	n_{8B}	n_{8C}

3.3 Langkah Analisis

Langkah-langkah analisis yang dilakukan pada penelitian adalah sebagai berikut.

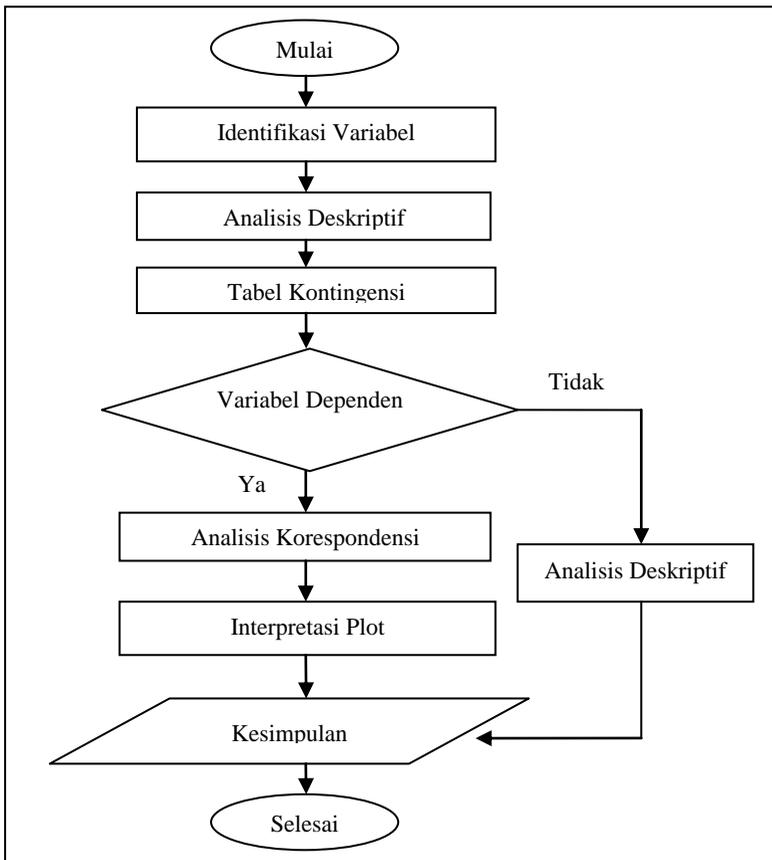
1. Mendeskripsikan jenis bencana alam Hidrometeorologi di 38 Kab/Kota Jawa Timur pada tahun 2017.
2. Membuat tabel kontingensi jenis bencana alam hidrometeorologi di 38 Kab/Kota Jawa Timur pada tahun 2017.
3. Melakukan uji independensi jenis bencana alam hidrometeorologi di 38 Kab/Kota Jawa Timur pada tahun 2017.
4. Melakukan analisis korespondensi untuk mengetahui pola kecenderungan setiap jenis bencana alam hidrometeorologi di daerah dataran rendah Jawa Timur pada tahun 2017 dilihat dari jumlah kejadian
 - a. Menyusun matriks profil baris dan matriks profil kolom
 - b. Menentukan nilai *Singular Decomposition* (SVD)
 - c. Menghitung koordinat profil baris dan profil kolom
 - d. Menentukan nilai inersia dari hasil matriks

- e. Menentukan nilai kontribusi relatif dan kontribusi mutlak
 - f. Menentukan jarak *euclidean*
 - g. Memvisualisasikan plot
 - h. Interpretasi plot korespondensi dari profil vektor baris dan profil vektor kolom pada setiap titik yang terdekat
 - i. Interpretasi jarak *euclidean*
5. Melakukan analisis korespondensi untuk mengetahui pola kecenderungan setiap jenis bencana alam hidrometeorologi di daerah dataran sedang Jawa Timur pada tahun 2017 dilihat dari jumlah kejadian
- a. Menyusun matriks profil baris dan matriks profil kolom
 - b. Menentukan nilai *Singular Decomposition (SVD)*
 - c. Menghitung koordinat profil baris dan profil kolom
 - d. Menentukan nilai inersia dari hasil matriks
 - e. Menentukan nilai kontribusi relatif dan kontribusi mutlak
 - f. Menentukan jarak *euclidean*
 - g. Memvisualisasikan plot
 - h. Interpretasi plot korespondensi dari profil vektor baris dan profil vektor kolom pada setiap titik yang terdekat
 - i. Interpretasi jarak *euclidean*
6. Melakukan analisis korespondensi untuk mengetahui pola kecenderungan setiap jenis bencana alam hidrometeorologi di daerah dataran tinggi Jawa Timur pada tahun 2017 dilihat dari jumlah kejadian
- a. Menyusun matriks profil baris dan matriks profil kolom
 - b. Menentukan nilai *Singular Decomposition (SVD)*
 - c. Menghitung koordinat profil baris dan profil kolom
 - d. Menentukan nilai inersia dari hasil matriks
 - e. Menentukan nilai kontribusi relatif dan kontribusi mutlak
 - f. Menentukan jarak *euclidean*

- g. Memvisualisasikan plot
 - h. Interpretasi plot korespondensi dari profil vektor baris dan profil vektor kolom pada setiap titik yang terdekat
 - i. Interpretasi jarak *euclidean*
7. Menarik kesimpulan.

3.4 Diagram Alir

Berikut adalah gambaran mengenai diagram alir berdasarkan langkah analisis yang telah dijabarkan.



Gambar 3.1 Diagram Alir

(Halaman Sengaja Dikosongkan)

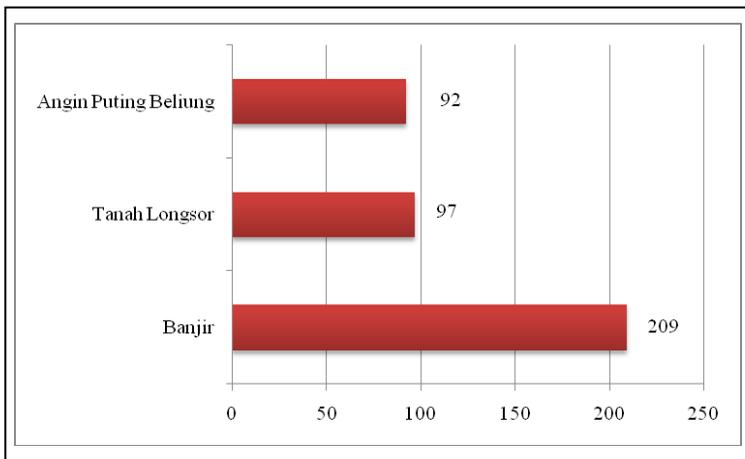
BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Analisis dan pembahasan yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu tentang karakteristik data berdasarkan jenis bencana alam hidrometeorologi pada daerah dataran rendah, sedang dan tinggi di Jawa Timur tahun 2017 meliputi banjir, tanah longsor dan angin puting beliung.

4.1 Karakteristik Berdasarkan Jenis Bencana Alam Hidrometeorologi di 38 Kab/Kota Jawa Timur Tahun 2017

Berikut adalah karakteristik pada data jenis bencana alam hidrometeorologi meliputi banjir, tanah longsor dan angin puting beliung di 38 Kab/Kota Jawa Timur tahun 2017



Gambar 4.1 Banjir, Tanah Longsor dan Angin Puting Beliung

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa karakteristik data jenis bencana alam hidrometeorologi meliputi banjir, tanah longsor dan angin puting beliung di 38 Kab/Kota Jawa Timur, bencana alam yang sering terjadi yaitu banjir sebanyak 209 kali kejadian,

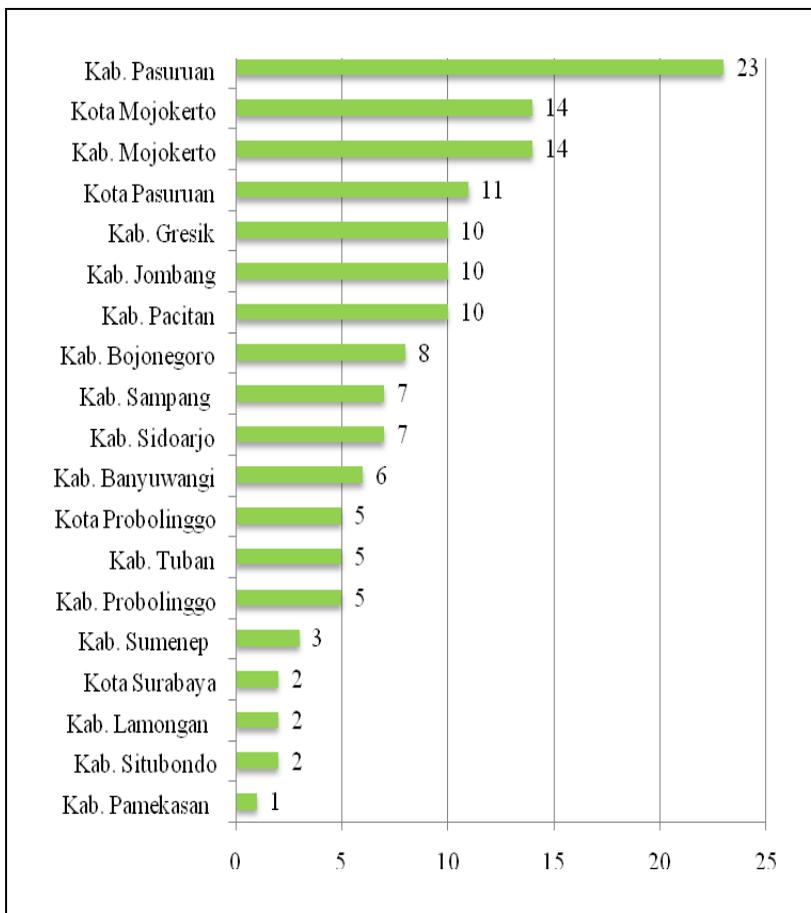
bencana tanah longsor terjadi sebanyak 97 kali kejadian, dan angin puting beliung terjadi sebanyak 92 kali kejadian selama tahun 2017. Hal tersebut dikarenakan Provinsi Jawa Timur memiliki 38 Kabupaten/Kota yang memiliki sebaran bencana alam yang berbeda dimasing-masing wilayah.

4.1.1 Karakteristik Berdasarkan Bencana Alam Hidrometeorologi pada Daerah Dataran Rendah di Kab/Kota Jawa Timur Tahun 2017

Berikut merupakan karakteristik pada data bencana alam hidrometeorologi pada dataran rendah di Kab/Kota Jawa Timur tahun 2017 meliputi bencana alam jenis banjir, tanah longsor dan angin puting beliung. Dataran rendah di Jawa Timur yaitu Kab. Pacitan, Kab. Banyuwangi, Kab. Situbondo, Kab. Probolinggo, Kab. Pasuruan, Kab. Sidoarjo, Kab. Mojokerto, Kab. Jombang, Kab. Bojonegoro, Kab. Tuban, Kab. Lamongan, Kab. Gresik, Kab. Sampang, Kab. Pamekasan, Kab. Sumenep, Kota Probolinggo, Kota Pasuruan, Kota Mojokerto dan Kota Surabaya

a) Karakteristik Berdasarkan Bencana Alam Hidrometeorologi Jenis Banjir pada Daerah Dataran Rendah di Kab/Kota Jawa Timur Tahun 2017

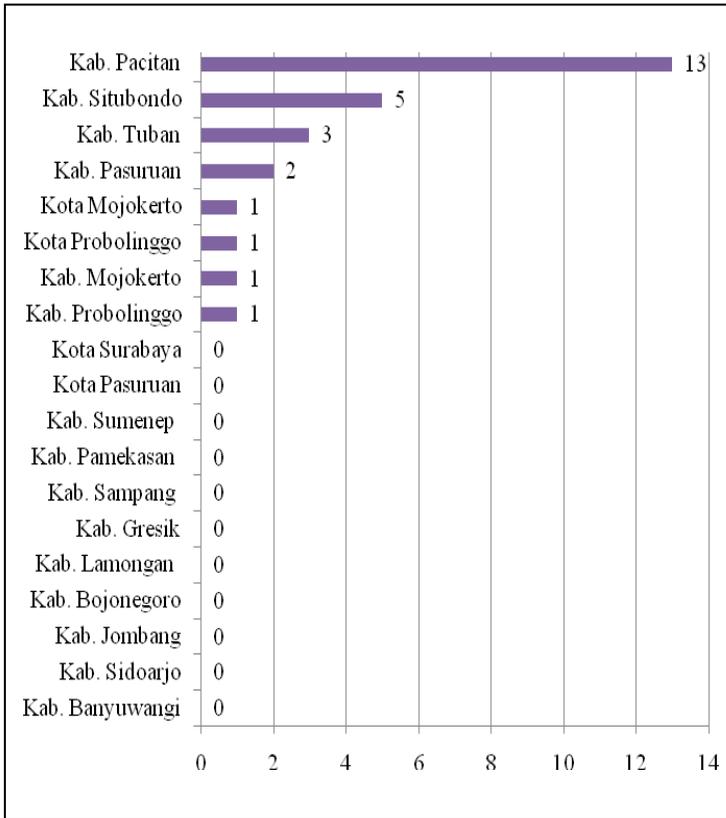
Gambar 4.2 berikut menunjukkan bahwa karakteristik banjir pada daerah dataran rendah di Kab/Kota Jawa Timur tahun 2017, Kab/Kota yang paling sering mengalami bencana alam banjir yaitu Kabupaten Pasuruan sebanyak 23 kali kejadian banjir, sedangkan Kab/Kota yang paling terendah mengalami kejadian banjir yaitu Kabupaten Pamekasan sebanyak 1 kali kejadian banjir selama tahun 2017 dan berikut merupakan karakteristik pada data bencana alam hidrometeorologi jenis banjir pada daerah dataran rendah di Kab/Kota Jawa Timur tahun 2017.



Gambar 4.2 Banjir di Dataran Rendah

b) Karakteristik Berdasarkan Bencana Alam Hidrometeorologi Jenis Tanah Longsor pada Daerah Dataran Rendah di Kab/Kota Jawa Timur Tahun 2017

Berikut merupakan karakteristik pada data bencana alam hidrometeorologi jenis tanah longsor pada daerah dataran rendah di Kab/Kota Jawa Timur tahun 2017



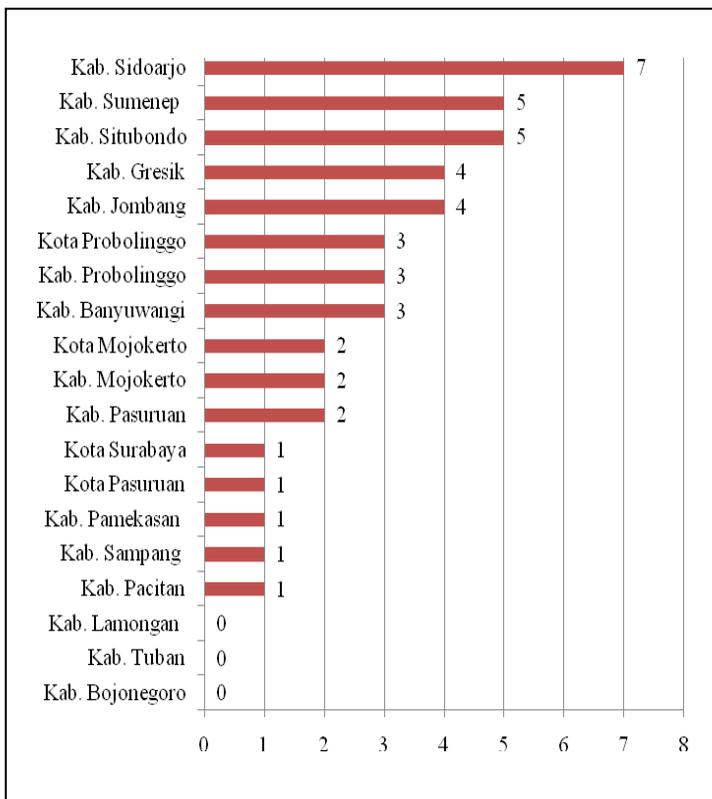
Gambar 4.3 Tanah Longsor di Dataran Rendah

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa karakteristik tanah longsor pada daerah dataran rendah di Kab/Kota Jawa Timur tahun 2017, Kab/Kota yang paling sering mengalami bencana alam tanah longsor yaitu Kabupaten Pacitan sebanyak 13 kali kejadian tanah longsor, sedangkan Kab/Kota yang paling terendah mengalami kejadian tanah longsor yaitu Kab. Banyuwangi, Kab. Sidoarjo, Kab. Jombang, Kab. Bojonegoro, Kab. Lamongan, Kab. Gresik, Kab. Sampang, Kab. Pamekasan, Kab. Sumenep, Kota Pasuruan dan Kota Surabaya, artinya tidak pernah terjadi bencana

tanah longsor di masing-masing Kab/Kota tersebut selama tahun 2017.

c) **Karakteristik Berdasarkan Bencana Alam Hidrometeorologi Jenis Angin Puting Beliung pada Daerah Dataran Rendah di Kab/Kota Jawa Timur Tahun 2017**

Berikut merupakan karakteristik pada data bencana alam hidrometeorologi jenis angin puting beliung pada daerah dataran rendah di Kab/Kota Jawa Timur tahun 2017.



Gambar 4.4 Angin Puting Beliung di Dataran Rendah

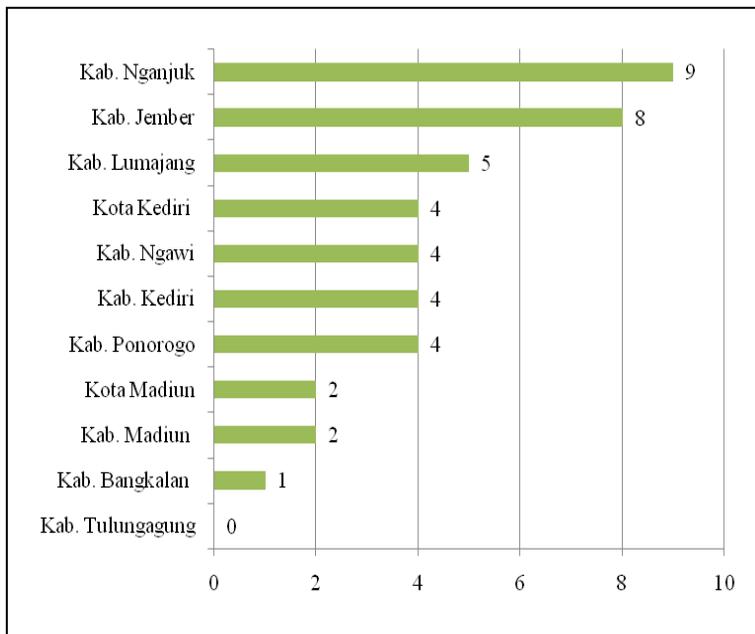
Gambar 4.4 menunjukkan bahwa karakteristik angin puting beliung pada daerah dataran rendah di Kab/Kota Jawa Timur tahun 2017, Kab/Kota yang paling sering mengalami bencana alam angin puting beliung yaitu Kabupaten Sidoarjo sebanyak 7 kali kejadian angin puting beliung, sedangkan Kab/Kota yang paling terendah mengalami kejadian angin puting beliung yaitu Kab. Bojonegoro, Kab. Tuban dan Kab. Lamongan, artinya tidak pernah terjadi bencana angin puting beliung di masing-masing Kab/Kota tersebut selama tahun 2017.

4.1.2 Karakteristik Berdasarkan Bencana Alam Hidrometeorologi pada Daerah Dataran Sedang di Kab/Kota Jawa Timur Tahun 2017

Berikut merupakan karakteristik pada data bencana alam hidrometeorologi pada dataran sedang di Kab/Kota Jawa Timur tahun 2017 meliputi bencana alam jenis banjir, tanah longsor dan angin puting beliung. Dataran sedang di Jawa Timur yaitu Kab. Ponorogo, Kab. Tulungagung, Kab. Kediri, Kab. Lumajang, Kab. Jember, Kab. Nganjuk, Kab. Madiun, Kab. Ngawi, Kab. Bangkalan, Kota Kediri dan Kota Madiun

a) Karakteristik Berdasarkan Bencana Alam Hidrometeorologi Jenis Banjir pada Daerah Dataran Sedang di Kab/Kota Jawa Timur Tahun 2017

Berikut merupakan karakteristik pada data bencana alam hidrometeorologi jenis banjir pada daerah dataran sedang di Kab/Kota Jawa Timur tahun 2017.

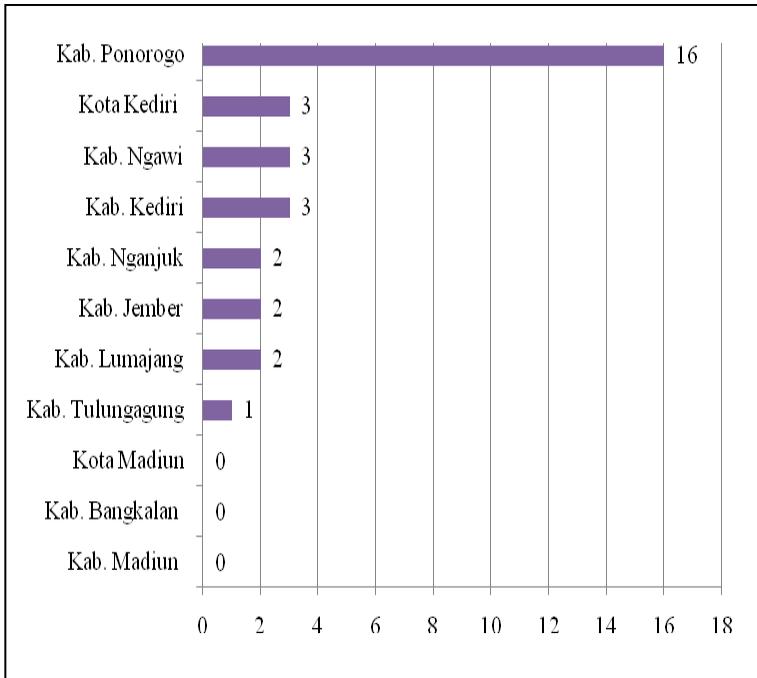


Gambar 4.5 Banjir di Daerah Dataran Sedang

Gambar 4.5 menunjukkan bahwa karakteristik banjir pada daerah dataran sedang di Kab/Kota Jawa Timur tahun 2017, Kab/Kota yang paling sering mengalami bencana alam banjir yaitu Kabupaten Nganjuk sebanyak 9 kali kejadian banjir, sedangkan Kab/Kota yang paling terendah mengalami kejadian banjir yaitu Kabupaten Tulungagung, artinya tidak pernah terjadi bencana banjir di Kabupaten Tulungagung selama tahun 2017.

b) Karakteristik Berdasarkan Bencana Alam Hidrometeorologi Jenis Tanah Longsor pada Daerah Dataran Sedang di Kab/Kota Jawa Timur Tahun 2017

Berikut merupakan karakteristik pada data bencana alam hidrometeorologi jenis tanah longsor pada daerah dataran sedang di Kab/Kota Jawa Timur tahun 2017.

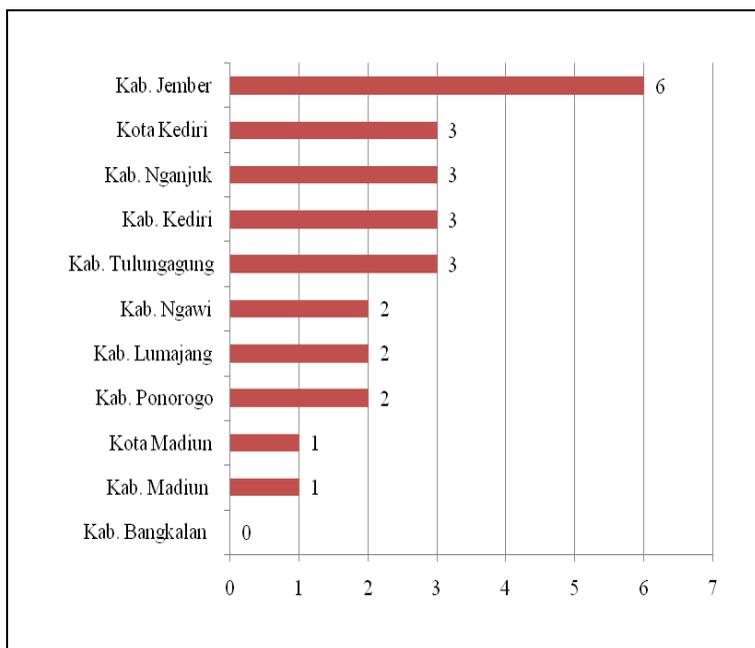


Gambar 4.6 Tanah Longsor di Dataran Sedang

Gambar 4.6 menunjukkan bahwa karakteristik tanah longsor pada daerah dataran sedang di Kab/Kota Jawa Timur tahun 2017, Kab/Kota yang paling sering mengalami bencana alam tanah longsor yaitu Kabupaten Ponorogo sebanyak 16 kali kejadian tanah longsor, sedangkan Kab/Kota yang paling terendah mengalami kejadian tanah longsor yaitu Kab. Madiun, Kab. Bangkalan dan Kota Madiun artinya tidak pernah terjadi bencana tanah longsor di masing-masing Kab/Kota tersebut selama tahun 2017.

c) Karakteristik Berdasarkan Bencana Alam Hidrometeorologi Jenis Angin Puting Beliung pada Daerah Dataran Sedang di Kab/Kota Jawa Timur Tahun 2017

Berikut merupakan karakteristik pada data bencana alam hidrometeorologi jenis angin puting beliung pada daerah dataran sedang di Kab/Kota Jawa Timur tahun 2017.



Gambar 4.7 Angin Puting Beliung di Dataran Sedang

Gambar 4.7 menunjukkan bahwa karakteristik angin puting beliung pada daerah dataran sedang di Kab/Kota Jawa Timur tahun 2017, Kab/Kota yang paling sering mengalami bencana alam angin puting beliung yaitu Kabupaten Jember sebanyak 6 kali kejadian angin puting beliung, sedangkan Kab/Kota yang paling terendah mengalami kejadian angin puting beliung yaitu

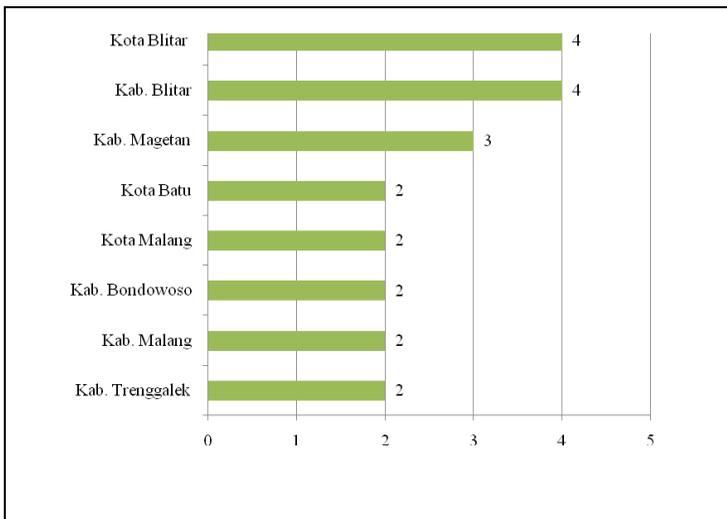
Kabupaten Bangkalan, artinya tidak pernah terjadi bencana angin puting beliung di masing-masing Kab/Kota tersebut selama tahun 2017.

4.1.3 Karakteristik Berdasarkan Bencana Alam Hidrometeorologi pada Daerah Dataran Tinggi di Kab/Kota Jawa Timur Tahun 2017

Berikut merupakan karakteristik pada data bencana alam hidrometeorologi pada dataran tinggi di Kab/Kota Jawa Timur tahun 2017 meliputi bencana alam jenis banjir, tanah longsor dan angin puting beliung. Dataran tinggi di Jawa Timur yaitu Kab. Trenggalek, Kab. Blitar, Kab. Malang, Kab. Bondowoso, Kab. Magetan, Kota Blitar, Kota Malang dan Kota Batu.

a) Karakteristik Berdasarkan Bencana Alam Hidrometeorologi Jenis Banjir pada Daerah Dataran Tinggi di Kab/Kota Jawa Timur Tahun 2017

Berikut merupakan karakteristik pada data bencana alam hidrometeorologi jenis banjir pada daerah dataran tinggi di Kab/Kota Jawa Timur tahun 2017

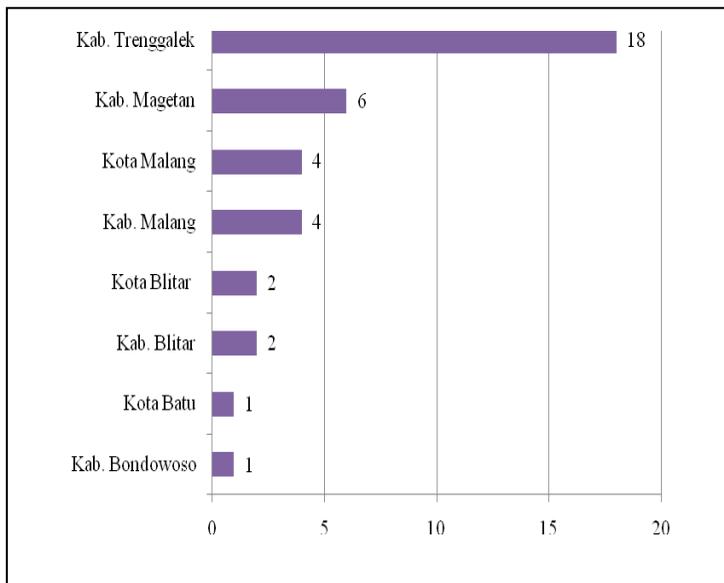


Gambar 4.8 Banjir di Dataran Tinggi

Gambar 4.8 menunjukkan bahwa karakteristik banjir pada daerah dataran tinggi di Kab/Kota Jawa Timur tahun 2017, Kab/Kota yang paling sering mengalami bencana alam banjir yaitu Kabupaten Blitar dan Kota Blitar sebanyak 5 kali kejadian banjir, sedangkan Kab/Kota yang paling terendah mengalami kejadian banjir yaitu Kab. Trenggalek, Kab. Malang, Kab. Bondowoso, Kota Malang dan Kota Batu sebanyak 2 kali kejadian bencana banjir, di masing-masing Kab/Kota tersebut selama tahun 2017.

b) Karakteristik Berdasarkan Bencana Alam Hidrometeorologi Jenis Tanah Longsor pada Daerah Dataran Sedang di Kab/Kota Jawa Timur Tahun 2017

Berikut merupakan karakteristik pada data bencana alam hidrometeorologi jenis tanah longsor pada daerah dataran tinggi di Kab/Kota Jawa Timur tahun 2017.

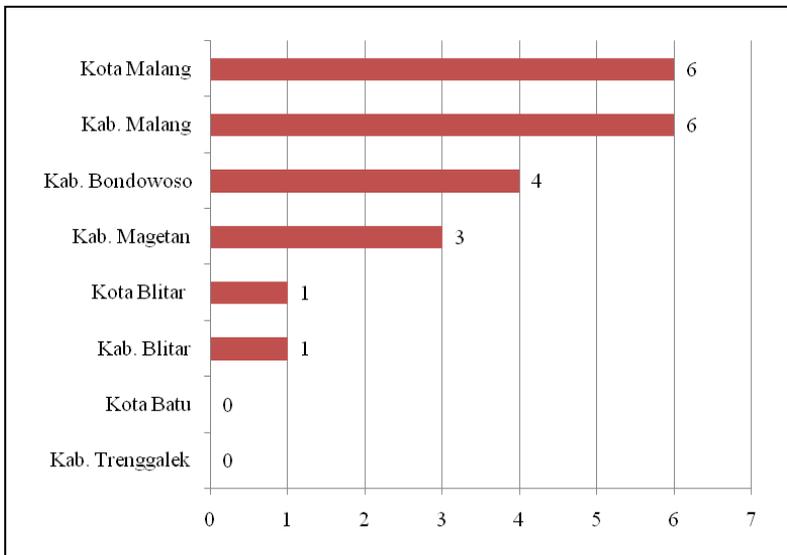


Gambar 4.9 Tanah Longsor di Dataran Tinggi

Gambar 4.9 menunjukkan bahwa karakteristik tanah longsor pada daerah dataran tinggi di Kab/Kota Jawa Timur tahun 2017, Kab/Kota yang paling sering mengalami bencana alam tanah longsor yaitu Kabupaten Trenggalek sebanyak 18 kali kejadian tanah longsor, sedangkan Kab/Kota yang paling terendah mengalami kejadian tanah longsor yaitu Kab. Bondowoso dan Kota Batu sebanyak 1 kali kejadian bencana tanah longsor di masing-masing Kab/Kota tersebut selama tahun 2017.

c) Karakteristik Berdasarkan Bencana Alam Hidrometeorologi Jenis Angin Puting Beliung pada Daerah Dataran Tinggi di Kab/Kota Jawa Timur Tahun 2017

Berikut merupakan karakteristik pada data bencana alam hidrometeorologi jenis angin puting beliung pada daerah dataran tinggi di Kab/Kota Jawa Timur tahun 2017.



Gambar 4.10 Angin Puting Beliung di Dataran Tinggi

Gambar 4.10 menunjukkan bahwa karakteristik angin puting beliung pada daerah dataran tinggi di Kab/Kota Jawa Timur tahun 2017, Kab/Kota yang paling sering mengalami bencana alam angin puting beliung yaitu Kabupaten Malang dan Kota Malang sebanyak 6 kali kejadian angin puting beliung, sedangkan Kab/Kota yang paling terendah mengalami kejadian angin puting beliung yaitu Kab. Trenggalek dan Kota Batu artinya tidak pernah terjadi bencana angin puting beliung di masing-masing Kab/Kota tersebut selama tahun 2017.

4.2 Uji Independensi

Berikut merupakan uji independensi pada data bencana alam hidrometeorologi pada dataran rendah di Kab/Kota Jawa Timur tahun 2017 meliputi bencana alam jenis banjir, tanah longsor dan angin puting beliung.

Dataran rendah di Jawa Timur yaitu Kab. Pacitan, Kab. Banyuwangi, Kab. Situbondo, Kab. Probolinggo, Kab. Pasuruan, Kab. Sidoarjo, Kab. Mojokerto, Kab. Jombang, Kab. Bojonegoro, Kab. Tuban, Kab. Lamongan, Kab. Gresik, Kab. Sampang, Kab. Pamekasan, Kab. Sumenep, Kota Probolinggo, Kota Pasuruan, Kota Mojokerto dan Kota Surabaya.

Dataran Sedang di Jawa Timur yaitu Kab. Ponorogo, Kab. Tulungagung, Kab. Kediri, Kab. Lumajang, Kab. Jember, Kab. Nganjuk, Kab. Madiun, Kab. Ngawi, Kab. Bangkalan, Kota Kediri dan Kota Madiun.

Dataran Tinggi di Jawa Timur yaitu Kab. Trenggalek, Kab. Blitar, Kab. Malang, Kab. Bondowoso, Kab. Magetan, Kota Blitar, Kota Malang dan Kota Batu

Hipotesis :

$H_0 : p_{ij} = p_i \times p_j$ Tidak ada hubungan antara jenis bencana alam hidrometeorologi terhadap wilayah dataran di Jawa Timur (Independen)

$H_1 : p_{ij} \neq p_i \cdot p_j$ Ada hubungan antara jenis bencana alam hidrometeorologi terhadap wilayah dataran di Jawa Timur (Dependen)

Taraf signifikan : $\alpha = 0,05$

$$\text{Statistik Uji : } \chi^2 = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \frac{(n_{ij} - \hat{e}_{ij})^2}{\hat{e}_{ij}}$$

Daerah kritis : Tolak H_0 jika $\chi^2 > \chi^2_{\alpha, db}$ atau $P\text{-value} < \alpha(0,05)$

Tabel 4.1 Hasil Analisis Uji Independensi

Variabel	χ^2	$\chi^2_{\alpha, db}$	df	P-value	Keputusan
Dataran Rendah	104,800	50,998	36	0,000	Tolak H_0
Dataran Sedang	33,689	31,410	20	0,028	Tolak H_0
Dataran Tinggi	35,784	23,684	14	0,001	Tolak H_0

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat diketahui bahwa diperoleh nilai χ^2 lebih besar dari nilai $\chi^2_{\alpha, db}$ dan nilai p-value kurang dari 0,05 yang juga dapat dilihat pada Lampiran 6A, 6B dan 6C sehingga semua variabel diperoleh keputusan tolak H_0 . Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara jenis bencana alam hidrometeorologi terhadap daerah dataran rendah, sedang dan tinggi di Jawa Timur. Selanjutnya setelah dilakukan pengujian independensi akan dianalisis korespondensi antara jenis bencana alam hidrometeorologi terhadap daerah dataran rendah, sedang dan tinggi di Jawa Timur.

4.3 Analisis Korepondensi

Analisis korespondensi digunakan untuk mengetahui kecenderungan dari suatu obyek. Pada analisis ini variabel yang digunakan yaitu daerah dataran rendah, sedang dan tinggi.

4.3.1 Analisis Korepondensi Dataran Rendah

Variabel dataran rendah diperoleh kesimpulan yaitu terdapat hubungan terhadap jenis bencana alam hidrometeorologi Selanjutnya akan dilakukan analisis korespondensi dengan data yang terdapat pada Lampiran 3.

a. Reduksi Dimensi

Analisis korespondensi salah satunya digunakan untuk mereduksi dimensi variabel. Berdasarkan persamaan (2.14) dan persamaan (2.17) maka diperoleh hasil *output* pada Lampiran 7D dan diringkas pada Tabel 4.2 untuk mengetahui pola kecenderungan antara jenis bencana alam hidrometeorologi terhadap daerah dataran rendah di Jawa Timur.

Tabel 4.2 Reduksi Dimensi Dataran Rendah

Dimensi	Inersia	Proporsi	Proporsi Kumulatif
1	0,312	0,647	0,647
2	0,412	0,353	1,000

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa dimensi 1 memiliki nilai inersia sebesar 0,312 dan secara keseluruhan dimensi 1 dapat menjelaskan keragaman sebesar 64,7%.

b. Kontribusi dari Profil Baris

Tabel 4.3 adalah nilai kontribusi baris menuju dimensi inersia atau sebaliknya disetiap profil baris untuk mengetahui pola kecenderungan antara jenis bencana alam hidrometeorologi terhadap daerah dataran rendah di Jawa Timur. Berdasarkan persamaan (2.18) maka diperoleh nilai kontribusi baris menuju dimensi inersia dan persamaan (2.20) digunakan untuk mendapatkan nilai kontribusi dimensi ke inersia baris sesuai Lampiran 7E yang diringkas pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Nilai Kontribusi Mutlak dan Relatif Baris pada Dataran Rendah

Kab/Kota	Kontribusi Mutlak		Kontribusi Relatif	
	Dimensi 1	Dimensi 2	Dimensi 1	Dimensi 2
Kab. Pacitan	0,571	0,008	0,992	0,008
Kab. Banyuwangi	0,020	0,012	0,746	0,254
Kab. Situbondo	0,129	0,177	0,572	0,428

Tabel 4.3 Nilai Kontribusi Mutlak dan Relatif Baris pada Dataran Rendah (Lanjutan)

Kab/Kota	Kontribusi Mutlak		Kontribusi Relatif	
	Dimensi 1	Dimensi 2	Dimensi 1	Dimensi 2
Kab. Probolinggo	0,000	0,023	0,030	0,970
Kab. Pasuruan	0,007	0,101	0,119	0,881
Kab. Sidoarjo	0,034	0,157	0,284	0,716
Kab. Mojokerto	0,009	0,034	0,319	0,681
Kab. Jombang	0,030	0,004	0,928	0,072
Kab. Bojonegoro	0,015	0,081	0,248	0,752
Kab. Tuban	0,071	0,025	0,840	0,160
Kab. Lamongan	0,004	0,020	0,248	0,752
Kab. Gresik	0,030	0,004	0,928	0,072
Kab. Sampang	0,016	0,019	0,600	0,400
Kab. Pamekasan	0,005	0,022	0,284	0,716
Kab. Sumenep	0,021	0,198	0,161	0,839
Kota Probolinggo	0,000	0,023	0,030	0,970
Kota Pasuruan	0,023	0,052	0,445	0,555
Kota Mojokerto	0,009	0,034	0,319	0,681
Kota Surabaya	0,007	0,004	0,746	0,254

Tabel 4.3 diketahui bahwa anggota Kabupaten/Kota yang masuk dalam dimensi 1 dengan nilai kontribusi terbesar pertama adalah Kabupaten Pacitan sebesar 57,1% nilai kontribusi terbesar kedua yaitu Kabupaten Tuban sebesar 7,1%. Nilai kontribusi terbesar ketiga yaitu Kabupaten Jombang sebesar 3%. Nilai kontribusi terbesar keempat yaitu Kabupaten Gresik sebesar 3%. Nilai kontribusi terbesar kelima yaitu Kabupaten Banyuwangi sebesar 2% dan nilai kontribusi terbesar keenam yaitu Kota Surabaya sebesar 0,7%. Keenam Kabupaten/Kota nilai total kontribusinya sebesar 72,9%, artinya kategori Kabupaten Tuban,

Kabupaten Pacitan, Kabupaten Jombang, Kabupaten Gresik, Kabupaten Banyuwangi, Kota Surabaya mampu menjelaskan keragaman data pada dimensi 1 sebesar 72,9%. Penyusun kontribusi dimensi menuju inersia baris terbesar pada dimensi 1 sebesar 99,2% terdapat pada Kabupaten Pacitan yang artinya dimensi 1 dapat menjelaskan 99,2% terhadap kategori Kabupaten Pacitan.

Kategori yang masuk pada dimensi 2 dengan nilai kontribusi terbesar pertama adalah Kabupaten Sumenep sebesar 19,8%. Nilai kontribusi terbesar kedua adalah Kabupaten Sitobondo sebesar 17,7%. Nilai kontribusi terbesar ketiga adalah Kabupaten Sidoarjo sebesar 15,7%. Nilai kontribusi terbesar keempat adalah Kabupaten Pasuruan sebesar 10,1%. Nilai kontribusi terbesar kelima adalah Kabupaten Bojonegoro sebesar 8,1%. Nilai kontribusi terbesar keenam adalah Kota Pasuruan sebesar 5,2%. Nilai kontribusi terbesar ketujuh adalah Kota Mojokerto sebesar 3,4%. Nilai kontribusi terbesar kedelapan adalah Kabupaten Mojokerto sebesar 3,4%. Nilai kontribusi terbesar kesembilan adalah Kota Probolinggo sebesar 2,3%. Nilai kontribusi terbesar kesepuluh adalah Kabupaten Probolinggo sebesar 2,3%. Nilai kontribusi terbesar kesebelas adalah Kabupaten Pamekasan sebesar 2,2%. Nilai kontribusi terbesar kedua belas adalah Kabupaten Lamongan sebesar 2%. Nilai kontribusi terbesar ketiga belas adalah Kabupaten Sampang sebesar 1,9%. Ketiga belas Kabupaten/Kota nilai total kontribusinya sebesar 94,1%, artinya kategori Kabupaten Sumenep, Kabupaten Sitobondo, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Bojonegoro, Kota Pasuruan, Kota Mojokerto, Kabupaten Mojokerto, Kota Probolinggo, Kabupaten Probolinggo, Kabupaten Pamekasan, Kabupaten Lamongan dan Kabupaten Sampang mampu menjelaskan keragaman data pada dimensi 2 sebesar 94,1%. Penyusun kontribusi dimensi menuju inersia baris terbesar pada dimensi 2 terdapat pada Kota Probolinggo sebesar 97%, sehingga dapat dikatakan bahwa

dimensi 2 dapat menjelaskan 97% terhadap kategori Kota Probolinggo.

c. Kontribusi dari Profil Kolom

Hasil pengelompokkan pada profil kolom untuk mengetahui pola kecenderungan antara jenis bencana alam hidrometeorologi terhadap daerah dataran rendah di Jawa Timur. Berdasarkan persamaan (2.19) dan persamaan (2.21) diperoleh hasil *output* sesuai Lampiran 7F yang dirungkas pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Nilai Kontribusi Mutlak dan Relatif Kolom pada Dataran Rendah

Jenis Bencana	Kontribusi Mutlak		Kontribusi Relatif	
	Dimensi 1	Dimensi 2	Dimensi 1	Dimensi 2
Banjir	0,082	0,250	0,376	0,624
Tanah Longsor	0,874	0,002	0,999	0,001
Angin Puting Beliung	0,044	0,749	0,097	0,903

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa jenis bencana di dataran rendah yang masuk dalam dimensi 1 dengan kontribusi terbesar pertama adalah jenis bencana tanah longsor sebesar 87,4%. Jadi total kontribusi pada dimensi 1 sebesar 87,4%. Penyusun kontribusi dimensi menuju titik inersia kolom terbesar pada dimensi 1 sebesar 99,9% yaitu dari kategori tanah longsor artinya dimensi 1 dapat menjelaskan 99,9% terhadap variabel tanah longsor.

Jenis bencana di dataran rendah yang masuk dalam dimensi 2 dengan kontribusi terbesar pertama adalah jenis bencana angin puting beliung sebesar 74,9 % sedangkan kontribusi terbesar kedua sebesar 25% pada kategori jenis bencana banjir. Jadi total kontribusi pada dimensi 2 sebesar 99,9%. Penyusun kontribusi dimensi menuju titik inersia kolom terbesar pada dimensi 2 sebesar 90,3% yaitu dari kategori angin puting beliung artinya

dimensi 2 dapat menjelaskan 90,3% terhadap variabel angin puting beliung.

d. Plot Korespondensi

Sebelum melakukan visualisasi dalam bentuk plot terhadap pengelompokkan kecenderungan antara jenis bencana alam hidrometeorologi terhadap daerah dataran rendah di Jawa Timur maka perlu menentukan nilai koordinat profil baris dan koordinat profil kolom. Berikut adalah nilai koordinat profil baris diperoleh dari persamaan (2.15) sesuai Lampiran 7E yang disajikan pada Tabel 4.5 dan nilai koordinat profil kolom disajikan pada Tabel 4.6 yang diperoleh dari persamaan (2.16) berdasarkan *output* Lampiran 7F.

Tabel 4.5 Koordinat Profil Baris Dataran Rendah

Kab/ Kota	Dimensi 1	Dimensi 2
Kab. Pacitan	1,699	0,175
Kab. Banyuwangi	-0,518	-0,351
Kab. Situbondo	1,142	-1,149
Kab. Probolinggo	-0,072	-0,477
Kab. Pasuruan	-0,183	0,578
Kab. Sidoarjo	-0,542	-1,003
Kab. Mojokerto	-0,250	0,425
Kab. Jombang	-0,511	-0,165
Kab. Bojonegoro	-0,469	0,951
Kab. Tuban	1,036	0,527
Kab. Lamongan	-0,469	0,951
Kab. Gresik	-0,511	-0,165
Kab. Sampang	-0,487	0,463
Kab. Pamekasan	-0,542	-1,003
Kab. Sumenep	-0,561	-1,491
Kota Probolinggo	-0,072	-0,477
Kota Pasuruan	-0,481	0,626

Tabel 4.5 Koordinat Profil Baris Dataran Rendah (Lanjutan)

Kab/ Kota	Dimensi 1	Dimensi 2
Kota Mojokerto	-0,250	0,425
Kota Surabaya	-0,518	-0,351

Tabel 4.5 menunjukkan nilai koordinat profil baris diperoleh dari nilai kontribusi baris/kolom menuju dimensi inersia ataupun sebaliknya. Nilai koordinat tersebut digunakan untuk menggambarkan plot korespondensi berdasarkan letak dari profil baris dan profil kolom yaitu dengan melihat jarak terdekat antara profil baris dan profil kolom

Tabel 4.6 Koordinat Profil Kolom Dataran Rendah

Jenis_Bencana	Dimensi 1	Dimensi 2
Banjir	-0,262	0,393
Tanah Longsor	1,981	-0,074
Angin Puting Beliung	-0,344	-1,221

Tabel 4.6 menunjukkan nilai koordinat profil kolom untuk membuat plot korespondensi. Selanjutnya melihat jarak terdekat antara profil baris dan profil kolom sehingga diperoleh pola kecenderungan jenis bencana alam hidrometeorologi terhadap daerah dataran rendah di Jawa Timur.

e. **Jarak Euclidean**

Perhitungan jarak *euclidean* untuk melihat pola kecenderungan jenis bencana alam hidrometeorologi terhadap daerah dataran rendah di Jawa Timur

Tabel 4.7 Jarak *Euclidean* Dataran Rendah

Kab/Kota	Jenis Bencana		
	Banjir	Tanah Longsor	Angin Puting Beliung
Kab. Pacitan	1,973	0,376	2,474
Kab. Banyuwangi	0,787	2,514	0,887
Kab. Situbondo	2,085	1,364	1,488

Tabel 4.7 Jarak *Euclidean* Dataran Rendah (Lanjutan)

Kab/Kota	Jenis Bencana		
	Banjir	Tanah Longsor	Angin Puting Beliung
Kab. Probolinggo	0,891	2,092	0,792
Kab. Pasuruan	0,201	2,260	1,806
Kab. Sidoarjo	1,424	2,689	0,294
Kab. Mojokerto	0,034	2,286	1,649
Kab. Jombang	0,611	2,494	1,069
Kab. Bojonegoro	0,595	2,656	2,176
Kab. Tuban	1,305	1,120	2,227
Kab. Lamongan	0,595	2,656	2,176
Kab. Gresik	0,611	2,494	1,069
Kab. Sampang	0,236	2,526	1,690
Kab. Pamekasan	1,424	2,689	0,294
Kab. Sumenep	1,908	2,910	0,346
Kota Probolinggo	0,891	2,092	0,792
Kota Pasuruan	0,320	2,560	1,852
Kota Mojokerto	0,034	2,286	1,649
Kota Surabaya	0,787	2,514	0,887

Tabel 4.7 menunjukkan bahwa pada daerah dataran rendah di Jawa Timur pada Kabupaten Banyuwangi, Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Mojokerto, Kabupaten Jombang, Kabupaten Bojonegoro, Kabupaten Lamongan, Kabupaten Gresik, Kabupaten Sampang, Kota Pasuruan, Kota Mojokerto dan Kota Surabaya cenderung mengalami kejadian bencana banjir, pada Kabupaten Pacitan, Kabupaten Situbondo dan Kabupaten Tuban cenderung mengalami kejadian tanah longsor, sedangkan Kabupaten Probolinggo, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Pamekasan, Kabupaten Sumenep dan Kota Probolinggo cenderung mengalami kejadian angin puting beliung.

Visualisasi plot penggabungan antara koordinat profil baris dan profil kolom yang digunakan untuk melihat pola kecenderungan jenis bencana alam hidrometeorologi terhadap daerah dataran rendah di Jawa Timur.

Gambar 4.11 secara visual dapat dijelaskan pola kecenderungan yaitu pada daerah dataran rendah di Jawa Timur pada Kabupaten Banyuwangi, Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Mojokerto, Kabupaten Jombang, Kabupaten Bojonegoro, Kabupaten Lamongan, Kabupaten Gresik, Kabupaten Sampang, Kota Pasuruan, Kota Mojokerto dan Kota Surabaya cenderung mengalami kejadian bencana banjir, pada Kabupaten Pacitan, Kabupaten Situbondo dan Kabupaten Tuban cenderung mengalami kejadian tanah longsor, sedangkan Kabupaten Probolinggo, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Pamekasan, Kabupaten Sumenep dan Kota Probolinggo cenderung mengalami kejadian angin puting beliung menurut data Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Jawa Timur tahun 2017. Berikut merupakan gambaran mengenai pola kecenderungan jenis bencana alam hidrometeorologi terhadap daerah dataran rendah di Jawa Timur ditunjukkan dengan Gambar 4.11

4.3.2 Analisis Korepondensi Dataran Sedang

Variabel dataran sedang diperoleh kesimpulan yaitu terdapat hubungan terhadap jenis bencana alam hidrometeorologi Selanjutnya akan dilakukan analisis korespondensi dengan data yang terdapat pada Lampiran 4.

a. Reduksi Dimensi

Analisis korespondensi salah satunya digunakan untuk mereduksi dimensi variabel. Berdasarkan persamaan (2.14) dan persamaan (2.19) maka diperoleh hasil *output* pada Lampiran 8D dan diringkas pada Tabel 4.8 untuk mengetahui pola kecenderungan antara jenis bencana alam hidrometeorologi terhadap daerah dataran sedang di Jawa Timur.

Tabel 4.8 Reduksi Dimensi Dataran Sedang

Dimensi	Inersia	Proporsi	Proporsi Kumulatif
1	0,253	0,759	0,759
2	0,080	0,241	1,000

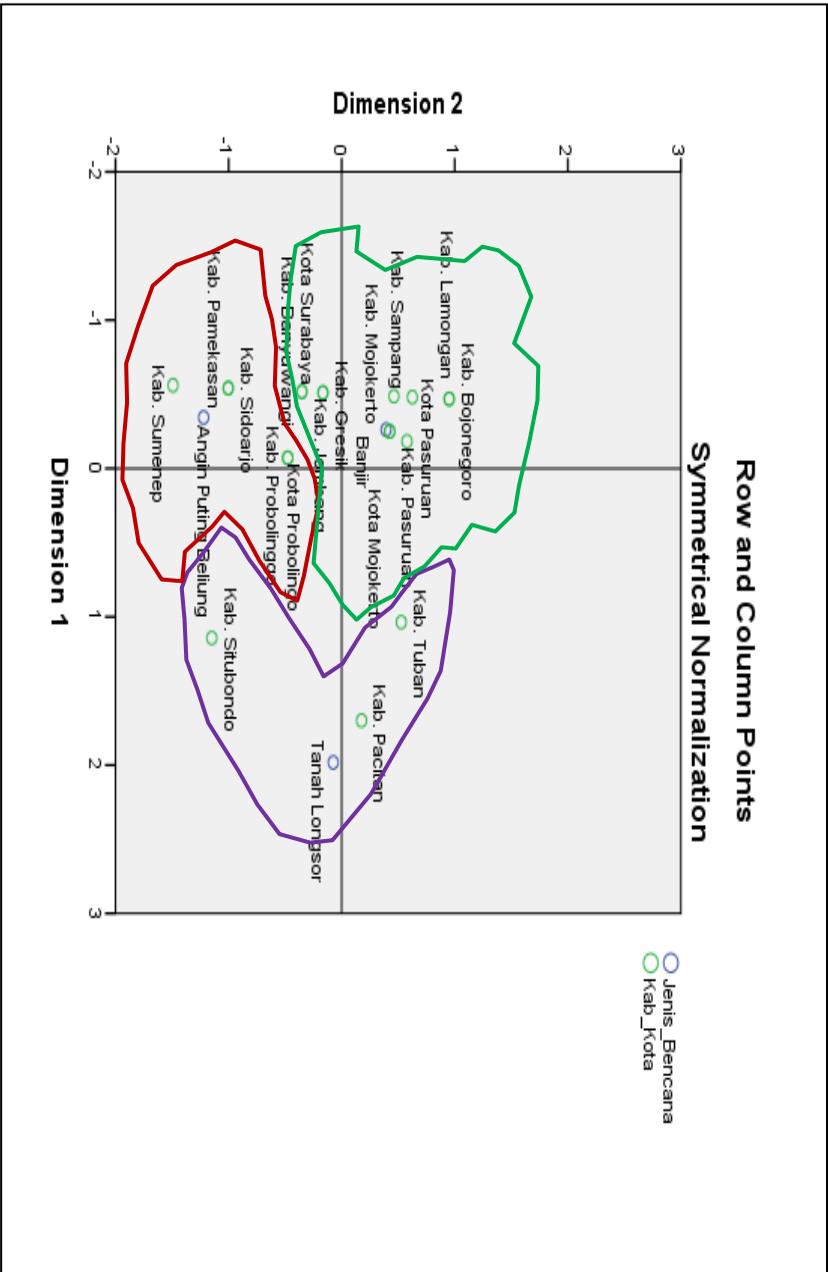
Tabel 4.8 menunjukkan bahwa dimensi 1 memiliki nilai inersia sebesar 0,253 dan secara keseluruhan dimensi 1 dapat menjelaskan keragaman sebesar 75,9%.

b. Kontribusi dari Profil Baris

Tabel 4.9 adalah nilai kontribusi baris menuju dimensi inersia atau sebaliknya disetiap profil baris untuk mengetahui pola kecenderungan antara jenis bencana alam hidrometeorologi terhadap daerah dataran sedang di Jawa Timur. Berdasarkan persamaan (2.18) maka diperoleh nilai kontribusi baris menuju dimensi inersia dan persamaan (2.20) digunakan untuk mendapatkan nilai kontribusi dimensi ke inersia baris sesuai Lampiran 8E yang diringkas pada Tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.9 Nilai Kontribusi Mutlak dan Relatif Baris pada Dataran Sedang

Kab/Kota	Kontribusi Mutlak		Kontribusi Relatif	
	Dimensi 1	Dimensi 2	Dimensi 1	Dimensi 2
Kab. Ponorogo	0,666	0,012	0,994	0,006
Kab. Tulungagung	0,001	0,677	0,006	0,994
Kab. Kediri	0,000	0,010	0,110	0,890
Kab. Lumajang	0,016	0,031	0,611	0,389
Kab. Jember	0,104	0,034	0,907	0,093
Kab. Nganjuk	0,081	0,112	0,695	0,305
Kab. Madiun	0,055	0,002	0,987	0,013
Kab. Ngawi	0,000	0,006	0,161	0,839
Kab. Bangkalan	0,020	0,102	0,385	0,615
Kota Kediri	0,000	0,010	0,110	0,890
Kota Madiun	0,055	0,002	0,987	0,013



Gambar 4. 11 Plot Korespondensi Dataran Rendah

Tabel 4.9 diketahui bahwa anggota Kabupaten/Kota yang masuk dalam dimensi 1 dengan nilai kontribusi terbesar pertama adalah Kabupaten Ponorogo sebesar 66,6%, nilai kontribusi terbesar kedua yaitu Kabupaten Jember sebesar 10,4%. Nilai kontribusi terbesar ketiga yaitu Kabupaten Madiun sebesar 5,5%. Nilai kontribusi terbesar keempat yaitu Kota Madiun sebesar 5,5%. Keempat Kabupaten/Kota nilai total kontribusinya sebesar 88%, artinya kategori Kabupaten Jember, Kabupaten Madiun dan Kota Madiun mampu menjelaskan keragaman data pada dimensi 1 sebesar 88%. Penyusun kontribusi dimensi menuju inersia baris terbesar pada dimensi 1 sebesar 99,4% terdapat pada Kabupaten Ponorogo yang artinya dimensi 1 dapat menjelaskan 99,4% terhadap kategori Kabupaten Ponorogo.

Kategori yang masuk pada dimensi 2 dengan nilai kontribusi terbesar pertama adalah Kabupaten Tulungagung sebesar 67,7%. Nilai kontribusi terbesar kedua adalah Kabupaten Nganjuk sebesar 11,2%. Nilai kontribusi terbesar ketiga adalah Kabupaten Bangkalan sebesar 10,2%. Nilai kontribusi terbesar keempat adalah Kabupaten Lumajang sebesar 3,1%. Nilai kontribusi terbesar kelima adalah Kabupaten Kediri sebesar 1%. Nilai kontribusi terbesar keenam adalah Kota Kediri sebesar 1%. Nilai kontribusi terbesar ketujuh adalah Kabupaten Ngawi sebesar 0,6%. Ketujuh Kabupaten/Kota nilai total kontribusinya sebesar 94,8%, artinya kategori Kabupaten Tulungagung, Kabupaten Nganjuk, Kabupaten Bangkalan, Kabupaten Lumajang, Kabupaten Kediri, Kota Kediri dan Kabupaten Ngawi mampu menjelaskan keragaman data pada dimensi 2 sebesar 94,8%. Penyusun kontribusi dimensi menuju inersia baris terbesar pada dimensi 2 terdapat pada Kota Tulungagung sebesar 99,4%, sehingga dapat dikatakan bahwa dimensi 2 dapat menjelaskan 99,4% terhadap kategori Kota Tulungagung.

c. **Kontribusi dari Profil Kolom**

Hasil pengelompokan pada profil kolom untuk mengetahui pola kecenderungan antara jenis bencana alam

hidrometeorologi terhadap daerah dataran Sedang di Jawa Timur. Berdasarkan persamaan (2.19) dan persamaan (2.21) diperoleh hasil *output* sesuai Lampiran 8F yang dirungkas pada Tabel 4.10

Tabel 4.10 Nilai Kontribusi Mutlak dan Relatif Kolom pada Dataran Sedang

Jenis Bencana	Kontribusi Mutlak		Kontribusi Relatif	
	Dimensi 1	Dimensi 2	Dimensi 1	Dimensi 2
Banjir	0,221	0,353	0,664	0,336
Tanah Longsor	0,682	0,001	0,999	0,001
Angin Puting Beliung	0,097	0,646	0,321	0,679

Tabel 4.10 menunjukkan bahwa jenis bencana di dataran sedang yang masuk dalam dimensi 1 dengan kontribusi terbesar pertama adalah jenis bencana tanah longsor sebesar 68,2%. Jadi total kontribusi pada dimensi 1 sebesar 68,2%. Penyusun kontribusi dimensi menuju titik inersia kolom terbesar pada dimensi 1 sebesar 99,9% yaitu dari kategori tanah longsor artinya dimensi 1 dapat menjelaskan 99,9% terhadap variabel tanah longsor.

Jenis bencana di dataran sedang yang masuk dalam dimensi 2 dengan kontribusi terbesar pertama adalah jenis bencana angin puting beliung sebesar 64,6 % sedangkan kontribusi terbesar kedua sebesar 35,3% pada kategori jenis bencana banjir. Jadi total kontribusi pada dimensi 2 sebesar 99,9%. Penyusun kontribusi dimensi menuju titik inersia kolom terbesar pada dimensi 2 sebesar 67,9% yaitu dari kategori angin puting beliung artinya dimensi 2 dapat menjelaskan 67,9% terhadap variabel angin puting beliung.

d. Plot Korespondensi

Sebelum melakukan visualisasi dalam bentuk plot terhadap pengelompokkan kecenderungan antara jenis bencana alam hidrometeorologi terhadap daerah dataran Sedang di Jawa Timur maka perlu menentukan nilai koordinat profil baris dan koordinat

profil kolom. Berikut adalah nilai koordinat profil baris diperoleh dari persamaan (2.15) sesuai Lampiran 8E yang disajikan pada Tabel 4.11 dan nilai koordinat profil kolom disajikan pada Tabel 4.12 yang diperoleh dari persamaan (2.16) berdasarkan *output* Lampiran 8F.

Tabel 4.11 Koordinat Profil Baris Dataran Sedang

Kab/ Kota	Dimensi 1	Dimensi 2
Kab. Ponorogo	-1,241	-0,127
Kab. Tulungagung	0,132	2,201
Kab. Kediri	0,045	0,173
Kab. Lumajang	0,297	-0,316
Kab. Jember	0,574	0,245
Kab. Nganjuk	0,543	-0,479
Kab. Madiun	0,966	-0,149
Kab. Ngawi	-0,046	-0,139
Kab. Bangkalan	1,016	-1,710
Kota Kediri	0,045	0,173
Kota Madiun	0,966	-0,149

Tabel 4.11 menunjukkan nilai koordinat profil baris diperoleh dari nilai kontribusi baris/kolom menuju dimensi inersia ataupun sebaliknya. Nilai koordinat tersebut digunakan untuk menggambarkan plot korespondensi berdasarkan letak dari profil baris dan profil kolom yaitu dengan melihat jarak terdekat antara profil baris dan profil kolom

Tabel 4.12 Koordinat Profil Kolom Dataran Sedang

Jenis_Bencana	Dimensi 1	Dimensi 2
Banjir	0,511	-0,485
Tanah Longsor	-1,041	-0,034
Angin Puting Beliung	0,435	0,843

Tabel 4.12 menunjukkan nilai koordinat profil kolom untuk membuat plot korespondensi. Selanjutnya melihat jarak terdekat antara profil baris dan profil kolom sehingga diperoleh pola kecenderungan jenis bencana alam hidrometeorologi terhadap daerah dataran Sedang di Jawa Timur.

e. Jarak Euclidean

Perhitungan jarak *euclidean* untuk melihat pola kecenderungan jenis bencana alam hidrometeorologi terhadap daerah dataran sedang di Jawa Timur

Tabel 4.13 Jarak *Euclidean* Dataran Sedang

Kab/Kota	Jenis Bencana		
	Banjir	Tanah Longsor	Angin Puting Beliung
Kab. Ponorogo	1,788	0,221	1,936
Kab. Tulungagung	2,713	2,524	1,391
Kab. Kediri	0,806	1,106	0,775
Kab. Lumajang	0,273	1,367	1,167
Kab. Jember	0,733	1,639	0,614
Kab. Nganjuk	0,033	1,645	1,326
Kab. Madiun	0,566	2,010	1,125
Kab. Ngawi	0,656	1,001	1,093
Kab. Bangkalan	1,325	2,653	2,618
Kota Kediri	0,806	1,106	0,775
Kota Madiun	0,566	2,010	1,125

Tabel 4.13 menunjukkan bahwa pada daerah dataran sedang di Jawa Timur yaitu pada Kabupaten Lumajang, Kabupaten Nganjuk, Kabupaten Madiun, Kabupaten Ngawi, Kabupaten Bangkalan dan Kota Madiun cenderung mengalami kejadian bencana banjir, pada Kabupaten Ponorogo cenderung mengalami kejadian tanah longsor, sedangkan Kabupaten

Tulungagung, Kabupaten Kediri, Kabupaten Jember dan Kota Kediri cenderung mengalami kejadian angin puting beliung.

Visualisasi plot penggabungan antara koordinat profil baris dan profil kolom yang digunakan untuk melihat pola kecenderungan jenis bencana alam hidrometeorologi terhadap daerah dataran sedang di Jawa Timur.

Gambar 4.12 secara visual dapat dijelaskan pola kecenderungan yaitu pada daerah dataran sedang di Jawa Timur pada Kabupaten Lumajang, Kabupaten Nganjuk, Kabupaten Madiun, Kabupaten Ngawi, Kabupaten Bangkalan dan Kota Madiun cenderung mengalami kejadian bencana banjir, pada Kabupaten Ponorogo cenderung mengalami kejadian tanah longsor, sedangkan Kabupaten Tulungagung, Kabupaten Kediri, Kabupaten Jember dan Kota Kediri cenderung mengalami kejadian angin puting beliung menurut data Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Jawa Timur tahun 2017. Berikut merupakan gambaran mengenai pola kecenderungan jenis bencana alam hidrometeorologi terhadap daerah dataran sedang di Jawa Timur ditunjukkan pada Gambar 4.12.

4.3.3 Analisis Korepondensi DataranTinggi

Variabel dataran sedang diperoleh kesimpulan yaitu terdapat hubungan terhadap jenis bencana alam hidrometeorologi Selanjutnya akan dilakukan analisis korespondensi dengan data yang terdapat pada Lampiran 5

a. Reduksi Dimensi

Analisis korespondensi salah satunya digunakan untuk mereduksi dimensi variabel. Berdasarkan persamaan (2.14) dan persamaan (2.19) maka diperoleh hasil *output* pada lampiran 9D dan diringkas pada Tabel 4.14 untuk mengetahui pola kecenderungan antara jenis bencana alam hidrometeorologi terhadap daerah dataran Tinggi di Jawa Timur.

Tabel 4.14 Reduksi Dimensi Dataran Tinggi

Dimensi	Inersia	Proporsi	Proporsi Kumulatif
1	0,268	0,585	0,585
2	0,190	0,415	1,000

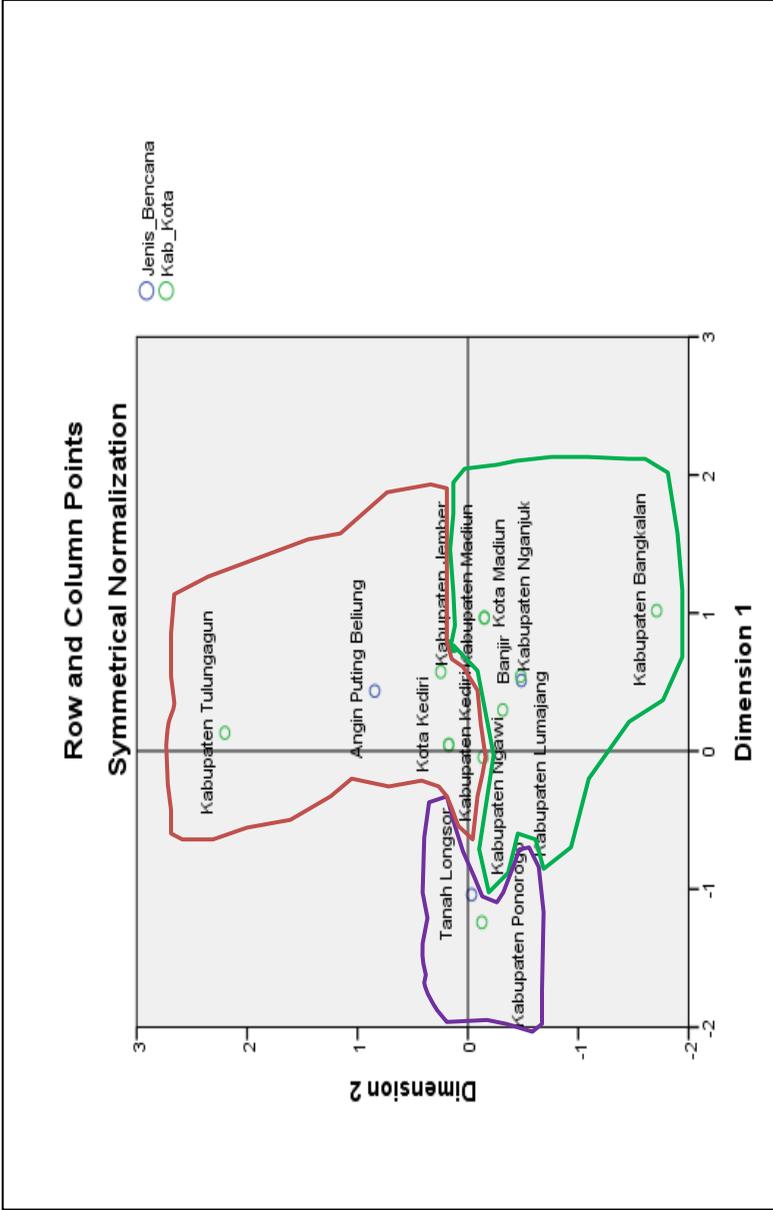
Tabel 4.14 menunjukkan bahwa dimensi 1 memiliki nilai inersia sebesar 0,268 dan secara keseluruhan dimensi 1 dapat menjelaskan keragaman sebesar 58,5%.

b. Kontribusi dari Profil Baris

Tabel 4.15 adalah nilai kontribusi baris menuju dimensi inersia atau sebaliknya disetiap profil baris untuk mengetahui pola kecenderungan antara jenis bencana alam hidrometeorologi terhadap daerah dataran Tinggi di Jawa Timur. Berdasarkan persamaan (2.18) maka diperoleh nilai kontribusi baris menuju dimensi inersia dan persamaan (2.20) digunakan untuk mendapatkan nilai kontribusi dimensi ke inersia baris sesuai Lampiran 9E yang diringkas pada Tabel 4.15 berikut.

Tabel 4.15 Nilai Kontribusi Mutlak dan Relatif Baris pada Dataran Tinggi

Kab/Kota	Kontribusi Mutlak		Kontribusi Relatif	
	Dimensi 1	Dimensi 2	Dimensi 1	Dimensi 2
Kab. Trenggalek	0,652	0,008	0,991	0,009
Kab. Blitar	0,027	0,064	0,372	0,628
Kab. Malang	0,044	0,132	0,317	0,683
Kab. Bondowoso	0,155	0,007	0,969	0,031
Kab. Magetan	0,004	0,029	0,161	0,839
Kota Blitar	0,078	0,279	0,282	0,718
Kota Malang	0,021	0,290	0,093	0,907
Kota Batu	0,020	0,190	0,127	0,873



Gambar 4. 12 Plot Korespondensi Dataran Sedang

Tabel 4.15 diketahui bahwa anggota Kabupaten/Kota yang masuk dalam dimensi 1 dengan nilai kontribusi terbesar pertama adalah Kabupaten Trenggalek sebesar 65,2%, nilai kontribusi terbesar kedua yaitu Kabupaten Bondowoso sebesar 15,5% artinya kategori Kabupaten Trenggalek dan Kabupaten Bondowoso mampu menjelaskan keragaman data pada dimensi 1 sebesar 80,7%. Penyusun kontribusi dimensi menuju inersia baris terbesar pada dimensi 1 sebesar 99,1% terdapat pada Kabupaten Trenggalek yang artinya dimensi 1 dapat menjelaskan 99,2% terhadap kategori Kabupaten Trenggalek.

Kategori yang masuk pada dimensi 2 dengan nilai kontribusi terbesar pertama adalah Kota Malang sebesar 29%. Nilai kontribusi terbesar kedua adalah Kota Blitar sebesar 27,9%. Nilai kontribusi terbesar ketiga adalah Kota Batu sebesar 19%. Nilai kontribusi terbesar keempat adalah Kabupaten Malang sebesar 13,2%. Nilai kontribusi terbesar kelima adalah Kabupaten Blitar sebesar 6,4%. Nilai kontribusi terbesar keenam adalah Kabupaten Magetan sebesar 2,9%. Keenam Kabupaten/Kota nilai total kontribusinya sebesar 98,4% artinya kategori Kota Malang, Kota Blitar, Kota Batu, Kabupaten Malang, Kabupaten Blitar dan Kabupaten Magetan mampu menjelaskan keragaman data pada dimensi 2 sebesar 94,1%. Penyusun kontribusi dimensi menuju inersia baris terbesar pada dimensi 2 terdapat pada Kota Malang sebesar 90,7% sehingga dapat dikatakan bahwa dimensi 2 dapat menjelaskan 90,7% terhadap kategori Kota Malang.

c. **Kontribusi dari Profil Kolom**

Hasil pengelompokkan pada profil kolom untuk mengetahui pola kecenderungan antara jenis bencana alam hidrometeorologi terhadap daerah dataran tinggi di Jawa Timur. Berdasarkan persamaan (2.19) dan persamaan (2.21) diperoleh hasil *output* sesuai Lampiran 9F yang dirungkas pada Tabel 4.15

Tabel 4.16 Nilai Kontribusi Mutlak dan Relatif Kolom pada Dataran Tinggi

Jenis Bencana	Kontribusi Mutlak		Kontribusi Relatif	
	Dimensi 1	Dimensi 2	Dimensi 1	Dimensi 2
Banjir	0,044	0,694	0,102	0,898
Tanah Longsor	0,461	0,064	0,928	0,072
Angin Puting Beliung	0,496	0,242	0,788	0,212

Tabel 4.16 menunjukkan bahwa jenis bencana di dataran tinggi yang masuk dalam dimensi 1 dengan kontribusi terbesar pertama adalah jenis bencana angin puting beliung sebesar 49,6% dan kontribusi terbesar kedua adalah jenis bencana tanah longsor sebesar 46,1%. Jadi total kontribusi pada dimensi 1 sebesar 95,7%. Penyusun kontribusi dimensi menuju titik inersia kolom terbesar pada dimensi 1 sebesar 92,8% yaitu dari kategori tanah longsor artinya dimensi 1 dapat menjelaskan 92,8% terhadap variabel tanah longsor.

Jenis bencana di dataran tinggi yang masuk dalam dimensi 2 dengan kontribusi terbesar pertama adalah jenis bencana banjir sebesar 69,4%. Jadi total kontribusi pada dimensi 2 sebesar 69,4%. Penyusun kontribusi dimensi menuju titik inersia kolom terbesar pada dimensi 2 sebesar 89,8% yaitu dari kategori banjir artinya dimensi 2 dapat menjelaskan 89,8% terhadap variabel banjir.

d. Plot Korespondensi

Sebelum melakukan visualisasi dalam bentuk plot terhadap pengelompokan kecenderungan antara jenis bencana alam hidrometeorologi terhadap daerah dataran tinggi di Jawa Timur maka perlu menentukan nilai koordinat profil baris dan koordinat profil kolom. Berikut adalah nilai koordinat profil baris diperoleh dari persamaan (2.15) sesuai Lampiran 9E yang disajikan pada Tabel 4.16 dan nilai koordinat profil kolom disajikan pada Tabel 4.17 yang diperoleh dari persamaan (2.16) berdasarkan *output* Lampiran 9F.

Tabel 4.17 Koordinat Profil Baris Dataran Tinggi

Kab/ Kota	Dimensi 1	Dimensi 2
Kab. Trenggalek	1,207	0,124
Kab. Blitar	0,664	-0,940
Kab. Malang	-0,391	-0,626
Kab. Bondowoso	-0,874	-0,171
Kab. Magetan	-0,107	0,266
Kota Blitar	-0,564	0,982
Kota Malang	-0,294	-1,001
Kota Batu	-0,441	1,256

Tabel 4.17 menunjukkan nilai koordinat profil baris diperoleh dari nilai kontribusi baris/kolom menuju dimensi inersia ataupun sebaliknya. Nilai koordinat tersebut digunakan untuk menggambarkan plot korespondensi berdasarkan letak dari profil baris dan profil kolom yaitu dengan melihat jarak terdekat antara profil baris dan profil kolom.

Tabel 4.18 Koordinat Profil Kolom Dataran Tinggi

Jenis_Bencana	Dimensi 1	Dimensi 2
Banjir	-0,299	-1,027
Tanah Longsor	0,722	0,232
Angin Puting Beliung	-1,007	0,606

Tabel 4.18 menunjukkan nilai koordinat profil kolom untuk membuat plot korespondensi. Selanjutnya melihat jarak terdekat antara profil baris dan profil kolom sehingga diperoleh pola kecenderungan jenis bencana alam hidrometeorologi terhadap daerah dataran Tinggi di Jawa Timur.

e. **Jarak Euclidean**

Perhitungan jarak *euclidean* untuk melihat pola kecenderungan jenis bencana alam hidrometeorologi terhadap daerah dataran Tinggi di Jawa Timur

Tabel 4.19 Jarak *Euclidean* Dataran Tinggi

Kab/Kota	Jenis Bencana		
	Banjir	Tanah Longsor	Angin Puting Beliung
Kab. Trenggalek	1,946	0,433	2,187
Kab. Blitar	0,115	1,611	1,876
Kab. Malang	1,578	1,337	0,433
Kab. Bondowoso	1,447	1,761	0,391
Kab. Magetan	1,116	0,689	1,217
Kota Blitar	0,115	1,611	1,876
Kota Malang	1,578	1,337	0,433
Kota Batu	0,622	1,869	2,388

Tabel 4.19 menunjukkan bahwa pada daerah dataran tinggi di Jawa Timur yaitu pada Kabupaten Blitar, Kota Blitar dan Kota Batu cenderung mengalami kejadian bencana banjir, pada Kabupaten Trenggalek dan Kabupaten Magetan cenderung mengalami kejadian tanah longsor, sedangkan, Kabupaten Malang, Kabupaten Bondowoso dan Kota Malang cenderung mengalami kejadian angin puting beliung.

Visualisasi plot penggabungan antara koordinat profil baris dan profil kolom yang digunakan untuk melihat pola kecenderungan jenis bencana alam hidrometeorologi terhadap daerah dataran Tinggi di Jawa Timur.

Gambar 4.13 secara visual dapat dijelaskan pola kecenderungan yaitu pada daerah dataran tinggi di Jawa Timur pada Kabupaten Blitar, Kota Blitar dan Kota Batu cenderung mengalami kejadian bencana banjir, pada Kabupaten Trenggalek dan Kabupaten Magetan cenderung mengalami kejadian tanah

longsor, sedangkan Kabupaten Tulungagung, Kabupaten Malang, Kabupaten Bondowoso dan Kota Malang cenderung mengalami kejadian angin puting beliung menurut data Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Jawa Timur tahun 2017. Berikut merupakan gambaran mengenai pola kecenderungan jenis bencana alam hidrometeorologi terhadap daerah dataran Tinggi di Jawa Timur ditunjukkan pada Gambar 4.13

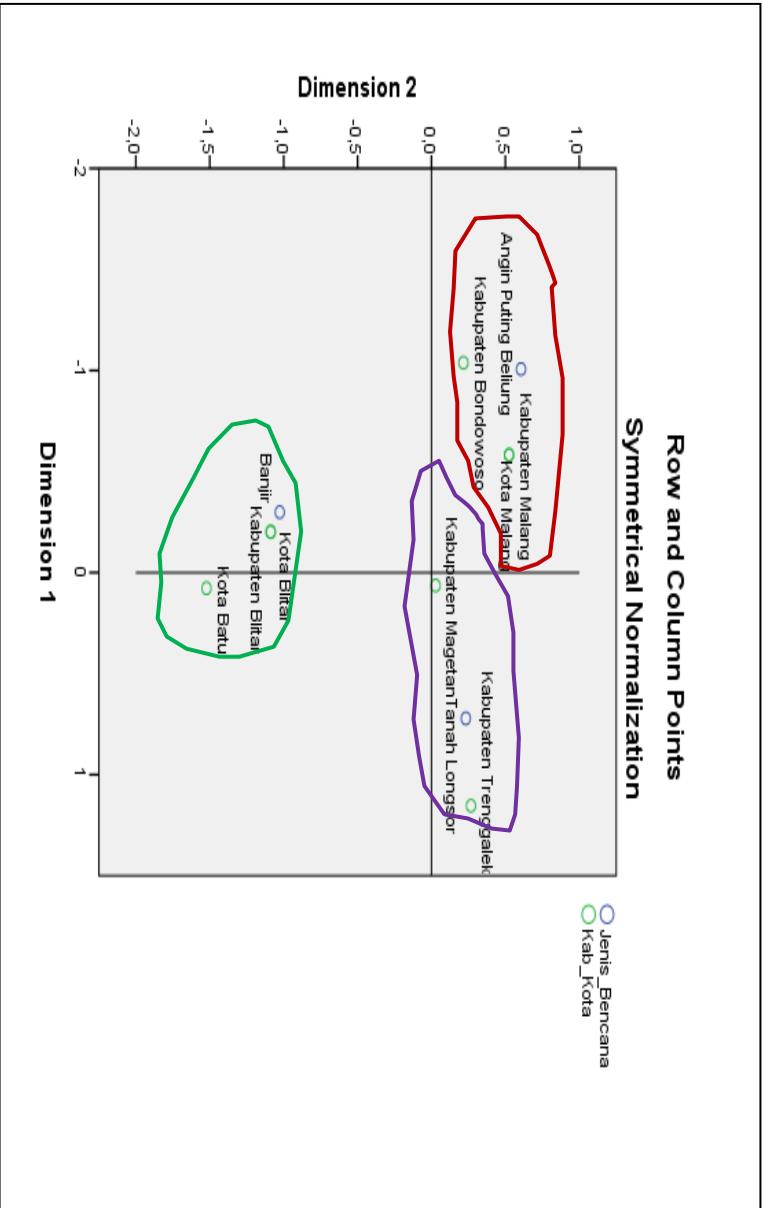
Pemetaan wilayah berdasarkan jenis bencana alam hidrometeorologi yaitu banjir, tanah longsor dan angin puting beliung di 38 Kabupaten/Kota Jawa Timur tahun 2017 dapat dilihat pada Tabel 4.20 berikut

Tabel 4.20 Hasil Pemetaan Wilayah Jawa Timur

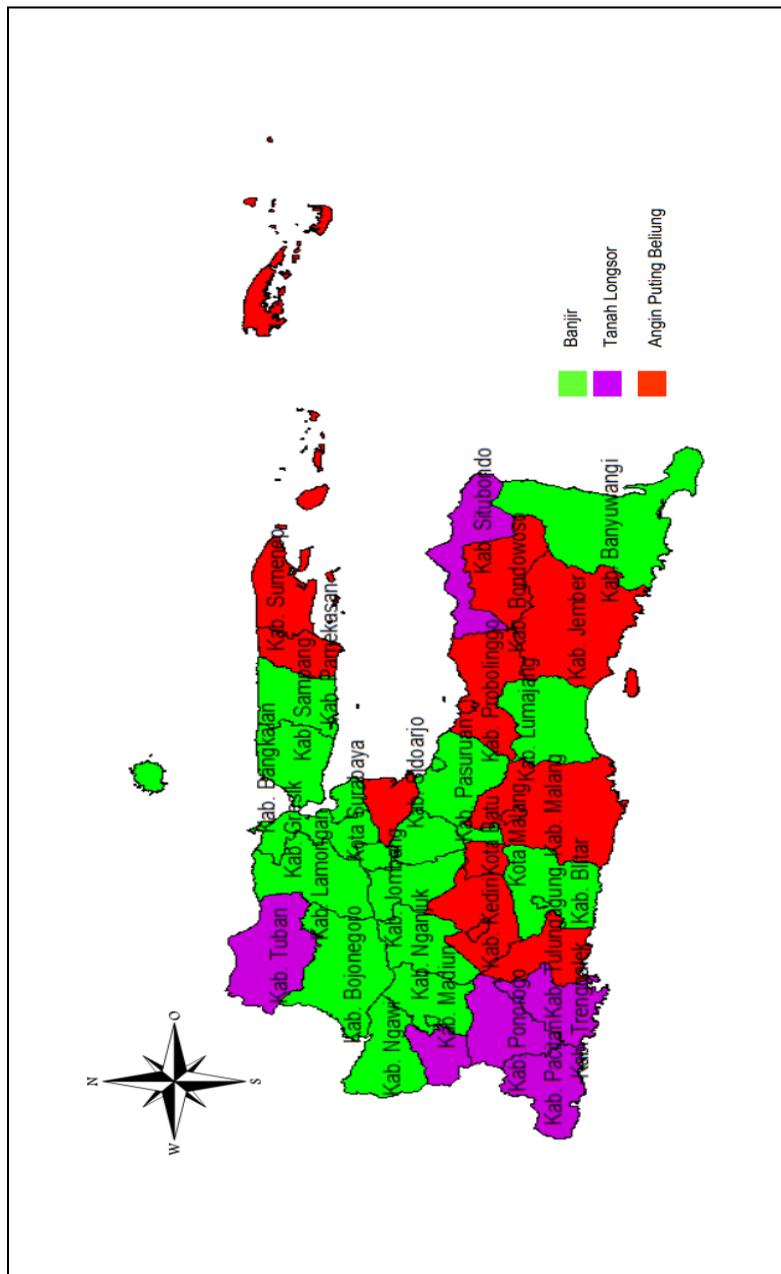
No.	Kabupaten/Kota	Jenis Bencana Hidrometeorologi
1	Kab. Pacitan	Tanah Longsor
2	Kab. Ponorogo	Tanah Longsor
3	Kab. Trenggalek	Tanah Longsor
4	Kab. Tulungagung	Angin Puting Beliung
5	Kab. Blitar	Banjir
6	Kab. Kediri	Angin Puting Beliung
7	Kab. Malang	Angin Puting Beliung
8	Kab. Lumajang	Banjir
9	Kab. Jember	Angin Puting Beliung
10	Kab. Banyuwangi	Banjir
11	Kab. Bondowoso	Angin Puting Beliung
12	Kab. Situbondo	Tanah Longsor
13	Kab. Probolinggo	Angin Puting Beliung
14	Kab. Pasuruan	Banjir
15	Kab. Sidoarjo	Angin Puting Beliung
16	Kab. Mojokerto	Banjir
17	Kab. Jombang	Banjir
18	Kab. Nganjuk	Banjir
19	Kab. Madiun	Banjir
20	Kab. Magetan	Tanah Longsor

Tabel 4.20 Hasil Pemetaan Wilayah Jawa Timur (Lanjutan)

No.	Kabupaten/Kota	Jenis Bencana Hidrometeorologi
21	Kab. Ngawi	Banjir
22	Kab. Bojonegoro	Banjir
23	Kab. Tuban	Tanah Longsor
24	Kab. Lamongan	Banjir
25	Kab. Gresik	Banjir
26	Kab. Bangkalan	Banjir
27	Kab. Sampang	Banjir
28	Kab. Pamekasan	Angin Puting Beliung
29	Kab. Sumenep	Angin Puting Beliung
30	Kota Kediri	Angin Puting Beliung
31	Kota Blitar	Banjir
32	Kota Malang	Angin Puting Beliung
33	Kota Probolinggo	Angin Puting Beliung
34	Kota Pasuruan	Banjir
35	Kota Mojokerto	Banjir
36	Kota Madiun	Banjir
37	Kota Surabaya	Banjir
38	Kota Batu	Banjir



Gambar 4. 13 Plot Korespondensi Dataran Tinggi



Gambar 4. 14 Pemetaan Wilayah di Jawa Timur

(Halaman Sengaja Dikosongkan)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan berdasarkan hasil analisis dan pembahasan adalah sebagai berikut.

1. Karakteristik data jenis bencana alam hidrometeorologi di 38 Kab/Kota Jawa Timur, persentase banjir tertinggi terjadi di Kabupaten Pasuruan sebesar 57,77% sedangkan tanah longsor tertinggi terjadi di Kabupaten Trenggalek sebesar 45,22%, dan angin puting beliung tertinggi terjadi di Kabupaten Sidoarjo sebesar 17,58%.
2. Pola kecenderungan pada daerah dataran rendah di Jawa Timur tahun 2017 pada Kabupaten : Banyuwangi, Pasuruan, Mojokerto, Jombang, Bojonegoro, Lamongan, Gresik, Sampang dan Kota : Pasuruan, Mojokerto, Surabaya cenderung mengalami kejadian bencana banjir, pada Kabupaten : Pacitan, Situbondo, Tuban cenderung mengalami kejadian tanah longsor, sedangkan Kabupaten : Probolinggo, Sidoarjo, Pamekasan, Sumenep dan Kota Probolinggo cenderung mengalami kejadian angin puting beliung.
3. Pola kecenderungan pada daerah dataran sedang di Jawa Timur tahun 2017 pada Kabupaten : Lumajang, Nganjuk, Madiun, Ngawi, Bangkalan dan Kota Madiun cenderung mengalami kejadian bencana banjir, pada Kabupaten Ponorogo cenderung mengalami kejadian tanah longsor, sedangkan Kabupaten : Tulungagung, Kediri, Jember dan Kota Kediri cenderung mengalami kejadian angin puting beliung.
4. Pola kecenderungan pada daerah dataran tinggi di Jawa Timur tahun 2017 pada Kabupaten Blitar, Kota Blitar dan Kota Batu cenderung mengalami kejadian bencana banjir, pada Kabupaten Trenggalek dan Magetan cenderung mengalami kejadian tanah longsor, sedangkan Kabupaten

Malang, Kabupaten Bondowoso dan Kota Malang cenderung mengalami kejadian angin puting beliung

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Pihak Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) dapat melakukan pendidikan, penyuluhan, pelatihan tentang bencana alam, membuat posko, membangun beragam fasilitas dan menyiapkan sukarelawan serta mengantisipasi bencana alam kepada masyarakat di Jawa Timur secara merata
2. Memberikan informasi kepada masyarakat di Jawa Timur khususnya pada daerah rawan bencana alam, banjir rawan terjadi di Kabupaten Pasuruan, tanah longsor rawan terjadi di Kabupaten Trenggalek dan angin puting beliung rawan terjadi di Kabupaten Sidoarjo agar lebih waspada dan berhati-hati untuk terjadinya bencana alam selanjutnya sehingga meminimalisasi banyaknya dampak dan kerugian secara material dan non material.

DAFTAR PUSTAKA

- Agresti, A. (2007). *Categorical Data Analysis, 2nd Edition*. New York: University of Florida John Wiley & Sons, Inc.
- BNPB. (2017). *Definisi dan Jenis Bencana*. <http://www.bnpb.go.id/home/definisi>. Diakses pada hari Selasa, 02 Januari 2018 pukul 19.30 WIB.
- BPBD Jawa Timur.(2017). *Angka Bencana Alam Jatim*. <http://.bnpbjatim.go.id/>Diakses pada hari Selasa, 02 Januari 2018 pukul 21.58 WIB.
- Greenacre, Michael. (2007). *Correspondence Analysis in Practice 2nd Edition*. New York: Chapman & Hall/CRC.
- Johnson, R., & Winchern, D. (2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis 6th Edition*. United States of America: Prentice Hall.
- Putri, Sarah Jeiha Indra. (2017). *Analisa Daerah Rawan Banjir di Kabupaten Sampang Menggunakan Sistem Informasi Geografis Dengan Metode Data Multi Temporal*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Rosalina, Nindy Erin. (2013). *Analisis Korespondensi Sederhana dan Berganda pada Bencana Alam di Pulau Jawa*. Universitas Jember. Jember
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana Alam

(Halaman Sengaja Dikосongkan)

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Pemberitahuan Pelaksanaan Penelitian Data Telah Selesai



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
BADAN PENANGGULANGAN BENCANA DAERAH
Jl. Letjen S. Parman No. 55 Telp. (031) 8550222, Fax. (031) 8550101
WARU – SIDOARJO 61256

Sidoarjo, 24 Januari 2018
Kepada
Yth. Sdr. Kepala Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi Institut Teknologi
Sepuluh Nopember
Di-
SURABAYA

Nomor : 070 / 60 / 208.1 / 2018
Sifat : Segera
Lampiran : -
Perihal : Keterangan Telah
Melakukan Penelitian
(Pengambilan Data)

Bersama ini disampaikan bahwa Mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama : AUFIA NAILIYANA WAFIDAH
Fakultas : Vokasi
Program Studi : Diploma III Statistika Bisnis
Universitas : Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Telah menyelesaikan penelitian (mengambil data) di Badan Penanggulangan
Bencana Daerah Provinsi Jawa Timur, dalam rangka menyusun Tugas
Akhir/Skripsi dengan judul :

**"Pemetaan Wilayah Berdasarkan Bencana Alam Hidrometeorologi
dengan Pendekatan Analisis Korespondensi di Jawa Timur Tahun
2017"**.

Demikian atas perhatiannya disampaikan terima kasih.

A.n KEPALA PELAKSANA
BADAN PENANGGULANGAN BENCANA DAERAH
PROVINSI JAWA TIMUR



FATMORRACHMAN, SE, MM
Pembina Tk. I

NIP. 19830623 199203 1 006

Tembusan :

Yth. Bp. Kepala Pelaksana BPBD
Provinsi Jawa Timur
(sebagai laporan)

Lampiran 2. Surat Pernyataan Keaslian Data

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, mahasiswa Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi ITS :

Nama : Aufia Nailiyana Wafidah

NRP : 10611500000042

Menyatakan bahwa data yang digunakan dalam Tugas Akhir ini merupakan data
sekunder yang diambil dari :

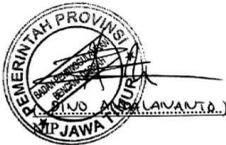
Sumber : BPBD Provinsi Jawa Timur

Keterangan : Data Jenis Bencana Alam Hidrometeorologi di 38
Kab/Kota Jawa Timur Tahun 2017

Surat Pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya. Apabila terdapat pemalsuan data,
maka saya siap menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Mengetahui,
Pejabat Pemberi Data,

Surabaya,
Yang membuat Pernyataan



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Aufia Nailiyana Wafidah'.

(Aufia Nailiyana Wafidah)
NIP. 10611500000042

Mengetahui,
Dosen Pembimbing Tugas Akhir,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Dr. Wahyu Wibowo'.

(Dr. Wahyu Wibowo, S.Si, M.Si)
NIP. 19740328 199802 1 001

Lampiran 3. Data Jenis Bencana Alam Hidrometeorologi Berdasarkan Dataran Rendah di Jawa Timur tahun 2018

Kabupaten/Kota	Banjir	Tanah Longsor	Angin Puting Beliung	Total
Kab. Pacitan	10	13	1	24
Kab. Banyuwangi	6	0	3	9
Kab. Situbondo	2	5	5	12
Kab. Probolinggo	5	1	3	9
Kab. Pasuruan	23	2	2	27
Kab. Sidoarjo	7	0	7	14
Kab. Mojokerto	14	1	2	17
Kab. Jombang	10	0	4	14
Kab. Bojonegoro	8	0	0	8
Kab. Tuban	5	3	0	8
Kab. Lamongan	2	0	0	2
Kab. Gresik	10	0	4	14
Kab. Sampang	7	0	1	8
Kab. Pamekasan	1	0	1	2
Kab. Sumenep	3	0	5	8
Kota Probolinggo	5	1	3	9
Kota Pasuruan	11	0	1	12
Kota Mojokerto	14	1	2	17
Kota Surabaya	2	0	1	3
Total	145	27	45	217

Lampiran 4. Data Jenis Bencana Alam Hidrometeorologi Berdasarkan Dataran Sedang di Jawa Timur tahun 2017

Kabupaten/Kota	Banjir	Tanah Longsor	Angin Puting Beliung	Total
Kab. Ponorogo	4	16	2	22
Kab. Tulungagung	0	1	3	4
Kab. Kediri	4	3	3	10
Kab. Lumajang	5	2	2	9
Kab. Jember	8	2	6	16
Kab. Nganjuk	9	2	3	14
Kab. Madiun	2	0	1	3
Kab. Ngawi	4	3	2	9
Kab. Bangkalan	1	0	0	1
Kota Kediri	4	3	3	10
Kota Madiun	2	0	1	3
Total	43	32	26	101

Lampiran 5. Data Jenis Bencana Alam Hidrometeorologi Berdasarkan Dataran Tinggi di Jawa Timur tahun 2017

Kabupaten/Kota	Banjir	Tanah Longsor	Angin Puting Beliung	Total
Kab. Trenggalek	2	18	0	20
Kab. Blitar	4	2	1	7
Kab. Malang	2	4	6	12
Kab. Bondowoso	2	1	4	7
Kab. Magetan	3	6	3	12
Kota Blitar	4	2	1	7
Kota Malang	2	4	6	12
Kota Batu	2	1	0	3
Total	21	38	21	80

Lampiran 6A. Uji Independensi pada Daerah Dataran Rendah
Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	104,800 ^a	36	,000
Likelihood Ratio	100,271	36	,000
Linear-by-Linear Association	1,833	1	,176
N of Valid Cases	217		

a. 40 cells (70,2%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,25.

Lampiran 6B. Uji Independensi pada Daerah Dataran Sedang
Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	33,689 ^a	20	,028
Likelihood Ratio	35,287	20	,019
Linear-by-Linear Association	1,174	1	,279
N of Valid Cases	101		

a. 27 cells (81,8%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,26.

Lampiran 6C. Uji Independensi pada Daerah Dataran Tinggi
Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	35,784 ^a	14	,001
Likelihood Ratio	38,465	14	,000
Linear-by-Linear Association	,163	1	,686
N of Valid Cases	80		

a. 18 cells (75,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,79.

Lampiran 7. Output Pola Korespondensi pada Daerah Dataran Rendah

Lampiran 7A. Tabel Kontingensi pada Daerah Dataran Rendah
Correspondence Table

Kab_Kota	Jenis_Bencana			
	Banjir	Tanah Longsor	Angin Puting Beliung	Active Margin
Kab. Pacitan	10	13	1	24
Kab. Banyuwangi	6	0	3	9
Kab. Situbondo	2	5	5	12
Kab. Probolinggo	5	1	3	9
Kab. Pasuruan	23	2	2	27
Kab. Sidoarjo	7	0	7	14
Kab. Mojokerto	14	1	2	17
Kab. Jombang	10	0	4	14
Kab. Bojonegoro	8	0	0	8
Kab. Tuban	5	3	0	8
Kab. Lamongan	2	0	0	2
Kab. Gresik	10	0	4	14
Kab. Sampang	7	0	1	8
Kab. Pamekasan	1	0	1	2
Kab. Sumenep	3	0	5	8
Kota Probolinggo	5	1	3	9
Kota Pasuruan	11	0	1	12
Kota Mojokerto	14	1	2	17
Kota Surabaya	2	0	1	3
Active Margin	145	27	45	217

Lampiran 7B. Profil Baris pada Daerah Dataran Rendah

Row Profiles

Kab_Kota	Jenis_Bencana			
	Banjir	Tanah Longsor	Angin Puting Beliung	Active Margin
Kab. Pacitan	,417	,542	,042	1,000
Kab. Banyuwangi	,667	,000	,333	1,000
Kab. Situbondo	,167	,417	,417	1,000
Kab. Probolinggo	,556	,111	,333	1,000
Kab. Pasuruan	,852	,074	,074	1,000
Kab. Sidoarjo	,500	,000	,500	1,000
Kab. Mojokerto	,824	,059	,118	1,000
Kab. Jombang	,714	,000	,286	1,000
Kab. Bojonegoro	1,000	,000	,000	1,000

Kab_Kota	Jenis_Bencana			
	Banjir	Tanah Longsor	Angin Puting Beliung	Active Margin
Kab. Pacitan	,417	,542	,042	1,000
Kab. Banyuwangi	,667	,000	,333	1,000
Kab. Tuban	,625	,375	,000	1,000
Kab. Lamongan	1,000	,000	,000	1,000
Kab. Gresik	,714	,000	,286	1,000
Kab. Sampang	,875	,000	,125	1,000
Kab. Pamekasan	,500	,000	,500	1,000
Kab. Sumenep	,375	,000	,625	1,000
Kota Probolinggo	,556	,111	,333	1,000
Kota Pasuruan	,917	,000	,083	1,000
Kota Mojokerto	,824	,059	,118	1,000
Kota Surabaya	,667	,000	,333	1,000
Mass	,668	,124	,207	

Lampiran 7C. Profil Kolom pada Daerah Dataran Rendah

Column Profiles

Kab_Kota	Jenis_Bencana			
	Banjir	Tanah Longsor	Angin Puting Beliung	Mass
Kab. Pacitan	,069	,481	,022	,111
Kab. Banyuwangi	,041	,000	,067	,041
Kab. Situbondo	,014	,185	,111	,055
Kab. Probolinggo	,034	,037	,067	,041
Kab. Pasuruan	,159	,074	,044	,124
Kab. Sidoarjo	,048	,000	,156	,065
Kab. Mojokerto	,097	,037	,044	,078
Kab. Jombang	,069	,000	,089	,065
Kab. Bojonegoro	,055	,000	,000	,037
Kab. Tuban	,034	,111	,000	,037
Kab. Lamongan	,014	,000	,000	,009
Kab. Gresik	,069	,000	,089	,065
Kab. Sampang	,048	,000	,022	,037
Kab. Pamekasan	,007	,000	,022	,009
Kab. Sumenep	,021	,000	,111	,037
Kota Probolinggo	,034	,037	,067	,041
Kota Pasuruan	,076	,000	,022	,055
Kota Mojokerto	,097	,037	,044	,078
Kota Surabaya	,014	,000	,022	,014
Active Margin	1,000	1,000	1,000	

Lampiran 7D. Reduksi Dimensi pada Daerah Dataran Rendah**Summary**

Dimen sion	Singular Value	Inerti a	Chi Square	Sig.	Proportion of Inertia		Confidence Singular Value	
					Account ed for	Cumul ative	Standard Deviation	Correlat ion
1	,559	,312			,647	,647	,069	-,058
2	,413	,171			,353	1,000	,063	
Total		,483	104,800	,000 ^a	1,000	1,000		

a. 36 degrees of freedom

Lampiran 7E. Gambaran Titik Baris Daerah Dataran Rendah**Overview Row Points^a**

Kab_Kota	Mass	Score in Dimension		Inerti a	Contribution				
		1	2		Of Point to Inertia of Dimension		Of Dimension to Inertia of Point		
					1	2	1	2	Total
Kab. Pacitan	,111	1,699	,175	,180	,571	,008	,992	,008	1,000
Kab. Banyuwangi	,041	-,518	-,351	,008	,020	,012	,746	,254	1,000
Kab. Situbondo	,055	1,142	-1,149	,070	,129	,177	,572	,428	1,000
Kab. Probolinggo	,041	-,072	-,477	,004	,000	,023	,030	,970	1,000
Kab. Pasuruan	,124	-,183	,578	,019	,007	,101	,119	,881	1,000
Kab. Sidoarjo	,065	-,542	-1,003	,037	,034	,157	,284	,716	1,000
Kab. Mojokerto	,078	-,250	,425	,009	,009	,034	,319	,681	1,000
Kab. Jombang	,065	-,511	-,165	,010	,030	,004	,928	,072	1,000
Kab. Bojonegoro	,037	-,469	,951	,018	,015	,081	,248	,752	1,000
Kab. Tuban	,037	1,036	,527	,026	,071	,025	,840	,160	1,000
Kab. Lamongan	,009	-,469	,951	,005	,004	,020	,248	,752	1,000
Kab. Gresik	,065	-,511	-,165	,010	,030	,004	,928	,072	1,000
Kab. Sampang	,037	-,487	,463	,008	,016	,019	,600	,400	1,000
Kab. Pamekasan	,009	-,542	-1,003	,005	,005	,022	,284	,716	1,000

Kab_Kota	Mass	Score in Dimension		Inerti a	Contribution				
		1	2		Of Point to Inertia of Dimension		Of Dimension to Inertia of Point		
					1	2	1	2	Total
Kab. Sumenep	,037	-,561	-1,491	,040	,021	,198	,161	,839	1,000
Kota Probolinggo	,041	-,072	-,477	,004	,000	,023	,030	,970	1,000
Kota Pasuruan	,055	-,481	,626	,016	,023	,052	,445	,555	1,000
Kota Mojokerto	,078	-,250	,425	,009	,009	,034	,319	,681	1,000
Kota Surabaya	,014	-,518	-,351	,003	,007	,004	,746	,254	1,000
Active Total	1,000			,483	1,000	1,000			

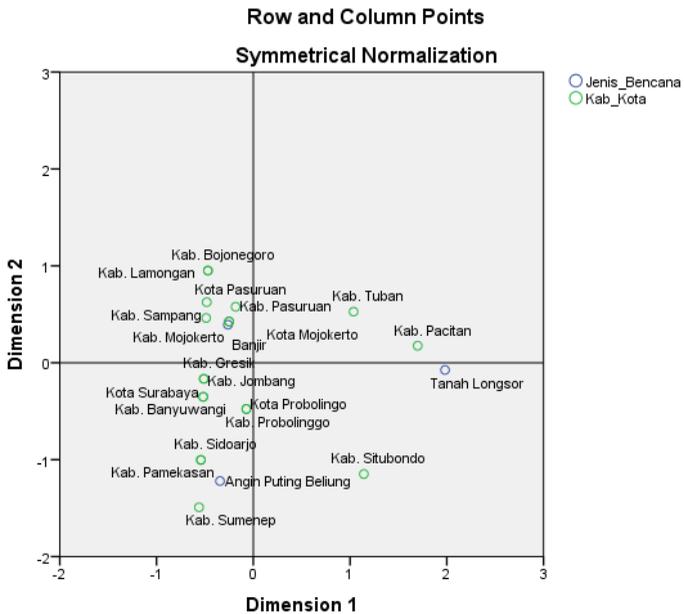
Lampiran 7F. Gambaran Titik Kolom pada Daerah Dataran Rendah

Overview Column Points^a

Jenis_Bencana	Mass	Score in Dimension		Inerti a	Contribution				
		1	2		Of Point to Inertia of Dimension		Of Dimension to Inertia of Point		
					1	2	1	2	Total
Banjir	,668	-,262	,393	,068	,082	,250	,376	,624	1,000
Tanah Longsor	,124	1,981	-,074	,273	,874	,002	,999	,001	1,000
Angin Puting Beliung	,207	-,344	-1,221	,141	,044	,749	,097	,903	1,000
Active Total	1,000			,483	1,000	1,000			

a. Symmetrical normalization

Lampiran 7G. Plot Korespondensi pada Daerah Dataran Rendah



Lampiran 8. *Output* Pola Korespondensi pada Daerah Dataran Sedang

Lampiran 8A. Tabel Kontingensi pada Daerah Dataran Sedang
Correspondence Table

Kab_Kota	Jenis_Bencana			
	Banjir	Tanah Longsor	Angin Puting Beliung	Active Margin
Kabupaten Ponorogo	4	16	2	22
Kabupaten Tulungagung	0	1	3	4
Kabupaten Kediri	4	3	3	10
Kabupaten Lumajang	5	2	2	9
Kabupaten Jember	8	2	6	16
Kabupaten Nganjuk	9	2	3	14
Kabupaten Madiun	2	0	1	3
Kabupaten Ngawi	4	3	2	9
Kabupaten Bangkalan	1	0	0	1
Kota Kediri	4	3	3	10
Kota Madiun	2	0	1	3
Active Margin	43	32	26	101

Lampiran 8B. Profil Baris pada Daerah Dataran Sedang
Row Profiles

Kab_Kota	Jenis_Bencana			
	Banjir	Tanah Longsor	Angin Puting Beliung	Active Margin
Kabupaten Ponorogo	,182	,727	,091	1,000
Kabupaten Tulungagung	,000	,250	,750	1,000
Kabupaten Kediri	,400	,300	,300	1,000
Kabupaten Lumajang	,556	,222	,222	1,000
Kabupaten Jember	,500	,125	,375	1,000
Kabupaten Nganjuk	,643	,143	,214	1,000
Kabupaten Madiun	,667	,000	,333	1,000
Kabupaten Ngawi	,444	,333	,222	1,000
Kabupaten Bangkalan	1,000	,000	,000	1,000
Kota Kediri	,400	,300	,300	1,000
Kota Madiun	,667	,000	,333	1,000
Mass	,426	,317	,257	

Lampiran 8C. Profil Kolom pada Daerah Dataran Sedang
Column Profiles

Kab_Kota	Jenis_Bencana			
	Banjir	Tanah Longsor	Angin Puting Beliung	Mass
Kabupaten Ponorogo	,093	,500	,077	,218
Kabupaten Tulungagung	,000	,031	,115	,040
Kabupaten Kediri	,093	,094	,115	,099
Kabupaten Lumajang	,116	,063	,077	,089
Kabupaten Jember	,186	,063	,231	,158
Kabupaten Nganjuk	,209	,063	,115	,139
Kabupaten Madiun	,047	,000	,038	,030
Kabupaten Ngawi	,093	,094	,077	,089
Kabupaten Bangkalan	,023	,000	,000	,010
Kota Kediri	,093	,094	,115	,099
Kota Madiun	,047	,000	,038	,030
Active Margin	1,000	1,000	1,000	

Lampiran 8D. Reduksi Dimensi pada Daerah Dataran Sedang
Summary

Dimensi on	Singular Value	Inertia	Chi Square	Sig.	Proportion of Inertia		Confidence Singular Value	
					Accounted for	Cumulative	Standard Deviation	Correlation
								2
1	,503	,253			,759	,759	,086	,066
2	,284	,080			,241	1,000	,088	
Total		,334	33,689	,028 ^a	1,000	1,000		

a. 20 degrees of freedom

**Lampiran 8E. Gambaran Titik Baris Daerah Dataran Sedang
Overview Row Points^a**

Kab_Kota	Mass	Score in Dimension		Inertia	Contribution				
		1	2		Of Point to Inertia of Dimension		Of Dimension to Inertia of Point		
					1	2	1	2	Total
Ponorogo	,218	-1,241	-,127	,170	,666	,012	,994	,006	1,000
Tulungagung	,040	,132	2,201	,055	,001	,677	,006	,994	1,000
Kediri	,099	,045	,173	,001	,000	,010	,110	,890	1,000
Lumajang	,089	,297	-,316	,006	,016	,031	,611	,389	1,000
Jember	,158	,574	,245	,029	,104	,034	,907	,093	1,000
Nganjuk	,139	,543	-,479	,030	,081	,112	,695	,305	1,000
Madiun	,030	,966	-,149	,014	,055	,002	,987	,013	1,000
Ngawi	,089	-,046	-,139	,001	,000	,006	,161	,839	1,000
Bangkalan	,010	1,016	-1,710	,013	,020	,102	,385	,615	1,000
Kota Kediri	,099	,045	,173	,001	,000	,010	,110	,890	1,000
Kota Madiun	,030	,966	-,149	,014	,055	,002	,987	,013	1,000
Active Total	1,000			,334	1,000	1,000			

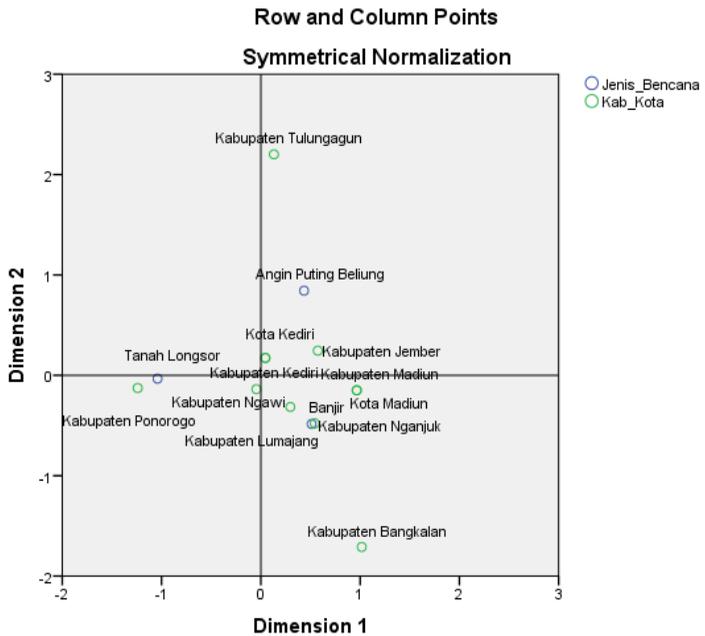
a. Symmetrical normalization

**Lampiran 8F. Gambaran Titik Kolom Daerah Dataran Sedang
Overview Column Points^a**

Jenis_Bencana	Mass	Score in Dimension		Inertia	Contribution				
		1	2		Of Point to Inertia of Dimension		Of Dimension to Inertia of Point		
					1	2	1	2	Total
Banjir	,426	,511	-,485	,084	,221	,353	,664	,336	1,000
Tanah Longsor	,317	-1,041	-,034	,173	,682	,001	,999	,001	1,000
Angin Puting Beliung	,257	,435	,843	,076	,097	,646	,321	,679	1,000
Active Total	1,000			,334	1,000	1,000			

a. Symmetrical normalization

Lampiran 8G. Plot Korespondensi pada Daerah Dataran Sedang



Lampiran 9. Output Pola Korespondensi pada Daerah Dataran Tinggi

Lampiran 9A Tabel Kontingensi pada Daerah Dataran Tinggi
Correspondence Table

Kab_Kota	Jenis_Bencana			
	Banjir	Tanah Longsor	Angin Puting Beliung	Active Margin
Kabupaten Trenggalek	2	18	0	20
Kabupaten Blitar	4	2	1	7
Kabupaten Malang	2	4	6	12
Kabupaten Bondowoso	2	1	4	7
Kabupaten Magetan	3	6	3	12
Kota Blitar	4	2	1	7
Kota Malang	2	4	6	12
Kota Batu	2	1	0	3
Active Margin	21	38	21	80

Lampiran 9B. Profil Baris pada Daerah Dataran Tinggi
Row Profiles

Kab_Kota	Jenis_Bencana			
	Banjir	Tanah Longsor	Angin Puting Beliung	Active Margin
Kabupaten Trenggalek	,100	,900	,000	1,000
Kabupaten Blitar	,571	,286	,143	1,000
Kabupaten Malang	,167	,333	,500	1,000
Kabupaten Bondowoso	,286	,143	,571	1,000
Kabupaten Magetan	,250	,500	,250	1,000
Kota Blitar	,571	,286	,143	1,000
Kota Malang	,167	,333	,500	1,000
Kota Batu	,667	,333	,000	1,000
Mass	,263	,475	,263	

**Lampiran 9C. Profil Kolom pada Daerah Dataran Tinggi
Column Profiles**

Kab_Kota	Jenis_Bencana			
	Banjir	Tanah Longsor	Angin Puting Beliung	Mass
Kabupaten Trenggalek	,095	,474	,000	,250
Kabupaten Blitar	,190	,053	,048	,088
Kabupaten Malang	,095	,105	,286	,150
Kabupaten Bondowoso	,095	,026	,190	,088
Kabupaten Magetan	,143	,158	,143	,150
Kota Blitar	,190	,053	,048	,088
Kota Malang	,095	,105	,286	,150
Kota Batu	,095	,026	,000	,038
Active Margin	1,000	1,000	1,000	

**Lampiran 9D. Profil Kolom pada Daerah Dataran Tinggi
Summary**

Dimension	Singular Value	Inertia	Chi Square	Sig.	Proportion of Inertia		Confidence Singular Value	
					Accounted for	Cumulative	Standard Deviation	Correlation ²
1	,537	,288			,645	,645	,074	,174
2	,399	,159			,355	1,000	,113	
Total		,447	35,784	,001 ^a	1,000	1,000		

a. 14 degrees of freedom

Lampiran 9E. Gambaran Titik Baris pada Daerah Dataran Tinggi
Overview Row Points^a

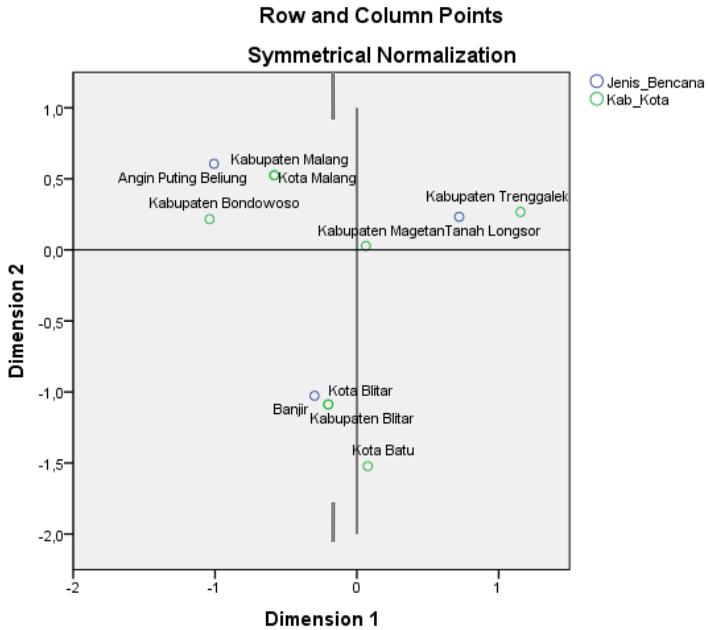
Kab_Kota	Mass	Score in Dimension		Inertia	Contribution				
		1	2		Of Point to Inertia of Dimension		Of Dimension to Inertia of Point		
					1	2	1	2	Total
Trenggalek	,250	1,154	,267	,186	,620	,045	,962	,038	1,000
Blitar	,088	-,202	-1,088	,043	,007	,260	,044	,956	1,000
Malang	,150	-,582	,525	,044	,095	,104	,624	,376	1,000
Bondowoso	,088	-1,039	,216	,052	,176	,010	,969	,031	1,000
Magetan	,150	,064	,028	,000	,001	,000	,877	,123	1,000
Kota Blitar	,088	-,202	-1,088	,043	,007	,260	,044	,956	1,000
Kota Malang	,150	-,582	,525	,044	,095	,104	,624	,376	1,000
Kota Batu	,038	,077	-1,522	,035	,000	,218	,003	,997	1,000
Active Total	1,000			,447	1,000	1,000			

a. Symmetrical normalization

Lampiran 9F. Gambaran Titik Kolom Daerah Dataran Tinggi
Overview Column Points^a

Jenis_Bencana	Mass	Score in Dimension		Inertia	Contribution				
		1	2		Of Point to Inertia of Dimension		Of Dimension to Inertia of Point		
					1	2	1	2	Total
Banjir	,263	-,299	-1,027	,123	,044	,694	,102	,898	1,000
Tanah Longsor	,475	,722	,232	,143	,461	,064	,928	,072	1,000
Angin PutingBeliung	,263	-1,007	,606	,181	,496	,242	,788	,212	1,000
Active Total	1,000			,447	1,000	1,000			

a. Symmetrical normalization

Lampiran 9G Plot Korespondensi pada Daerah Dataran Tinggi

(Halaman ini Sengaja Dikosongkan)

BIODATA PENULIS



Penulis bernama Aulia Nailiyana Wafidah atau bisa dipanggil Fia. Lahir di Nganjuk, pada tanggal 23 September 1997. Penulis adalah anak pertama dari dua bersaudara. Orangtua penulis bernama Suwarno S.Pd,MM dan Ulfiatun Nahar. Penulis memiliki adik laki-laki bernama Rizika Wildanu Asshifa. Pendidikan yang telah ditempuh dan

diselesaikan adalah SDN Ngetos 1, SMPN 1 Berbek, SMAN 1 Nganjuk. Setelah lulus penulis melanjutkan pendidikan di Departemen Statistika Bisnis Prodi DIII Fakultas Vokasi dengan NRP 10611500000042. Selama perkuliahan, penulis aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa Diploma Statistika ITS (HIMADATA-ITS) sebagai staff dan melanjutkan menjadi *Kabiro Research and Development* KWU HIMADATA-ITS 2017/2018. Penulis mendapatkan kesempatan kerja praktek di PT. BPRS Lantabur Tebuireng Jombang pada semester 4. Penulis memiliki Motto hidup yakni jika orang lain bisa, maka saya termasuk bisa. Segala kritik dan saran akan diterima penulis, dan apabila terdapat keperluan untuk bertanya dan berdiskusi dengan penulis dapat menghubungi kontak berikut ini.

Email : aufianw08@gmail.com

No. Hp : 082139677842 / 085850666081 (whatsApp)

Id Line : aufianailiyana23

(Halaman ini Sengaja Dikosongkan)