

**PROFIL KEBENCANAAN DI PULAU SULAWESI
MENGUNAKAN METODE KORESPONDENSI**

SKRIPSI



IIS CENDRAH KASIH

H121 16 007

**PROGRAM STUDI STATISTIKA DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

MAKASSAR

MARET 2020

**PROFIL KEBENCANAAN DI PULAU SULAWESI
MENGUNAKAN METODE KORESPONDENSI**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Statistika pada Program Studi Statistika Departemen Statistika Fakultas
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin**

IIS CENDRAH KASIH

H121 16 007

**PROGRAM STUDI STATISTIKA DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

MAKASSAR

MARET 2020

LEMBAR PERNYATAAN KEOTENTIKAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang saya buat dengan judul:

Profil Kebencanaan di Pulau Sulawesi Menggunakan Metode Korespondensi

adalah benar hasil karya sendiri, bukan hasil plagiat dan belum pernah dipublikasikan dalam bentuk apapun

Makassar, 04 Maret 2020



Iis Cendrah Kasih
NIM. H 121 16 007

PROFIL KEBENCANAAN DI PULAU SULAWESI MENGUNAKAN METODE KORESPONDENSI

Disetujui Oleh:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pertama



Dr. Dr. Georgina Maria Tinungki, M.Si.
NIP. 19620926 198702 2001

Dra. Nasrah Sirajang, M.Si.
NIP. 19650519 199303 2002

Pada Tanggal: 04 Maret 2020

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Iis Cendrah Kasih

NIM : H 121 16 007

Program Studi : Statistika

Judul Skripsi : Profil Kebencanaan di Pulau Sulawesi Menggunakan
Metode Korespondensi

Telah berhasil dipertahankan dihadapan dewan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Statistika pada Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

DEWAN PENGUJI

Tanda Tangan

1. Ketua : Dr. Dr. Georgina Maria Tinungki, M.Si. (.....)
2. Sekretaris : Dra. Nasrah Sirajang, M.Si. (.....)
3. Anggota : Anisa, S.Si., M.Si. (.....)
4. Anggota : Sri Astuti Thamrin, S.Si., M.Stat., Ph.D. (.....)



Ditetapkan di : Makassar

Tanggal : 04 Maret 2020

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji bagi Allah *Subhanahu Wa ta'ala Rabb* semesta alam, shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi yang paling dimuliakan, yakni Rasulullah Muhammad *Shallallahu Alaihi Wassallam* dan kepada para keluarga serta sahabat beliau. *Amma ba'du*.

Izinkan penulis haturkan rasa terima kasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya untuk orang tua penulis: **Pelda Abd. Hamid** dan **Marwati** serta nenek satu-satunya **Hj. Mira**, sebagai madrasah pertama yang telah banyak memberikan pelajaran serta pendidikan sebagai bekal kehidupan. Mereka telah memberikan kasih sayang, doa, dan motivasi yang besar dan juga untuk saudara penulis: **Ita Kartika**, dan **Inez Jauza Azalia** yang senantiasa menjadi penyemangat selama mengemban ilmu di Universitas Hasanuddin.

Tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang senantiasa membantu baik berupa materi, tenaga dan dukungan moral selama proses penyelesaian tulisan ini. Penghargaan yang tulus penulis ucapkan kepada:

1. **Rektor Universitas Hasanuddin, Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Ketua Departemen Matematika, Ketua Departemen Statistika, segenap dosen pengajar, dan staf Departemen Statistika** serta **staf Fakultas MIPA** yang telah membekali ilmu dan kemudahan-kemudahan kepada penulis dalam berbagai hal selama menjadi mahasiswa di Departemen Statistika.
2. **Ibu Dr. Dr. Georgina Maria Tinungki, M.Si.** selaku Pembimbing Utama dan **Ibu Dra. Nasrah Sirajang, M.Si.** selaku Pembimbing Pertama yang dengan penuh kesabaran telah meluangkan waktu dan pemikirannya untuk memberikan arahan, dorongan, dan motivasi kepada penulis mulai dari awal hingga selesainya penulisan skripsi ini.
3. **Ibu Anisa, S.Si. M.Si., dan Ibu Sri Astuti Thamrin, S.Si., M.Stat., Ph.D.,** selaku Tim Penguji. Terima kasih telah memberikan saran dan kritikan yang

membangun dalam penyempurnaan penyusunan tugas akhir ini serta waktu yang telah diberikan kepada Penulis.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada orang-orang yang telah berperan besar serta istimewa kepada:

1. Sahabat yang sudah seperti saudaraku, **Lia Amalia, Ayu Aksari, Rismawati Abubakar, Mantasiah dan Renaldi**. Terimakasih selalu ada dikala suka maupun duka, yang membangkitkan dikala terjatuh, yang mendengar keluh kesahku dari yang penting sampai tidak penting, semoga selalu seperti ini selamanya.
2. Teman terbaik dari yang baik sejak mahasiswa baru, **Siti Hajriah, Mar'atul Wildani, Isnawati dan Risma** terima kasih sudah menemani mengenal dunia perkuliahan dengan segala keribetannya. Teman makan, teman gibah, teman belanja, teman tidur dan menjadi teman jalan, momen bahagia seperti itu akan selalu dirindukan. Semoga setelah perkuliahan tali persaudaraan tetap terjalin harmonis meskipun jarak dan waktu yang memisahkan.
3. Teman seperjuangan di Statistika terkhusus untuk **Vieri Koerniawan** terima kasih atas ketulusannya membantu selama perkuliahan, termasuk menyiapkan berkas untuk seminar hingga sidang, dan **Azman** teman urus berkas yang setia, serta **Andi Isna Yunita, Ririn Arianti, Grace Oktavia Yusuf, Annisa AK, Alimatun Najiha, Grup Wakanda** terima kasih sudah menambah warna dalam kehidupan, yang mengajarkan arti kebersamaan dan kebahagiaan.
4. **Kawan Ilkom, Rio Mukhtarom, Zinedine Kahlil Gibran Zidane, Marfiandi Putra, Fatur Rahman, Kurniati, Nurmayulina, Tasnia Akil, Marcelia dan Abd. Azis** terima kasih atas jasa-jasanya kepada penulis.
5. Keluarga besar **HIMATIKA FMIPA UNHAS**, terima kasih atas ilmu yang mungkin tidak bisa didapatkan diproses perkuliahan. Penulis merasa bangga menjadi salah satu bagian dari himpunan ini.
6. **PKM-PSH GUMSB, Kak Suci Barlian Sari, dan Kak Nurhardianti Mukhtar** terimakasih sudah memberi kesempatan untuk penulis belajar banyak ilmu, memperluas jaringan, dan keluar dari zona nyaman. Betul-

betul pengalaman yang tak terkira harganya. Sukses terus untuk kedepannya.

7. **PKM-K SQUAD, Samsul Arifin, Rizki Adiputra, Nurul Khaeriah dan Wawan** terima kasih atas kerja kerasnya sudah memfasilitasi segala kebutuhan pembuatan produk dan lain-lain, semoga selalu ada ide inovatif dan kreatif lainnya yang dapat diciptakan.
8. **Alumni PIMNAS 30 dan 31** terima kasih sudah mengajarkan banyak hal diluar ilmu statistika yang diemban penulis. dan juga **LO PIMNAS UNY Mba Reski, Mas Armus, Mba Sintia, dan Mas Galih** terima kasih atas bantuannya.
9. **Kak Nur Wahidah Abdurrauf**, Jazaakillah khayr atas bekal ilmu *syar'i* yang diberikan.
10. Teman-teman **KKN DSG POSKO DESA BUAKKANG KEC. BUNGAYA KAB. GOWA**, terima kasih telah menjadi teman sekaligus keluarga, semoga silaturahmi kita tetap terjalin.

Serta kepada seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih untuk segalanya. Semoga apa yang telah dituliskan pada skripsi ini dapat bermanfaat bagi semuanya. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam tugas akhir ini, dengan segala kerendahan hati penulis memohon maaf.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Makassar, 04 Maret 2020

Penulis

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai civitas akademik Universitas Hasanuddin, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Iis Cendrah Kasih
NIM : H121 16 007
Program Studi : Statistika
Departemen : Statistika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Hasanuddin **Hak Prediktor Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalti- Free Right*)** atas tugas akhir saya yang berjudul:

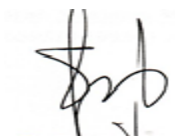
**“Profil Kebencanaan di Pulau Sulawesi Menggunakan Metode
Korespondensi”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Terkait dengan hal di atas, maka pihak universitas berhak menyimpannya, mengalih-media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*data base*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di Makassar pada tanggal 04 Maret 2020

Yang menyatakan,



(Iis Cendrah Kasih)

ABSTRAK

Analisis multivariat adalah salah satu analisis statistik yang berkaitan dengan banyak variabel. Dalam banyak kasus, peneliti sering kali mengalami kesulitan untuk menentukan jenis variabel penelitian apakah independen atau dependen. Untuk memilih analisis multivariat yang akan digunakan terlebih dahulu memperhatikan jenis pengukuran data dari variabel penelitian. Jika data berskala nonmetrik maka hanya ada satu analisis yang dapat digunakan yaitu analisis korespondensi. Analisis korespondensi merupakan bagian dari analisis multivariat yang bertujuan mempelajari hubungan antara dua atau lebih variabel kategorik dari tabel kontingensi dua arah. Analisis ini diterapkan pada data bencana alam di Pulau Sulawesi mulai pada tahun 1919 hingga 2018. Penelitian ini bertujuan mengetahui gambaran kasus kebencanaan yang terjadi di Pulau Sulawesi menggunakan metode analisis korespondensi sederhana dan analisis korespondensi berganda. Hasil analisis korespondensi sederhana diperoleh bahwa provinsi Sulawesi Tengah merupakan wilayah dominan terjadi gempa bumi, dan provinsi Gorontalo merupakan wilayah dengan korban terbanyak akibat puting beliung, serta bencana banjir paling banyak menyebabkan korban luka-luka. Sementara untuk hasil analisis korespondensi berganda diperoleh bahwa bencana banjir di Pulau Sulawesi paling banyak menyebabkan korban meninggal dengan jumlah kurang dari tujuh puluh tiga jiwa.

Kata Kunci: *Analisis Korespondensi, Analisis Multivariat, Bencana Alam, Pulau Sulawesi.*

ABSTRACT

Multivariate analysis is one of statistical analysis that related with lot of variables. In many cases, researchers often have difficulty determining whether the type of research variable is independent or dependent. In selecting multivariate analysis that will be used first, pay attention to the type of measurement data from research variable. If the data is nonmetric scale then there is only one analysis that can be used, that is correspondence analysis. Correspondence analysis is part of multivariate analysis that aimed to learn the relationship between two or more categorical variables from a two-way contingency table. This analysis applied to natural disaster data on Sulawesi Island from 1919 to 2018. This research aims to find description of disaster cases that occurred on Sulawesi Island used simple correspondence analysis methods and multiple correspondence analysis. Simple correspondence analysis results obtained that the province of Central Sulawesi is the dominant region of an earthquake, and the province of Gorontalo is the region with the most casualties due to a tornado, and flooding caused the most injuries. As for the results of the multiple correspondence analysis it was found that the flood disaster on Sulawesi Island caused the most deaths with less than seventy-three lives.

Keywords: *Correspondence Analysis, Multivariate Analysis, Natural Disasters, Sulawesi Island.*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	1
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN KEOTENTIKAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	iv
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penulisan	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Analisis Korespondensi.....	5
2.1.1 Pengantar Analisis Korespondensi	5
2.2 Analisis Korespondensi Sederhana	5
2.2.1 Matriks Data	5
2.2.2 Matriks Korespondensi.....	6
2.2.3 Massa Baris dan Massa Kolom	6
2.2.4 Profil Baris dan Profil Kolom.....	7

2.2.5 Penguraian Nilai Singular Umum.....	7
2.2.7 Nilai Inersia	8
2.2.8 Koordinat Utama Profil Baris dan Profil Kolom.....	8
2.3 Analisis Korespondensi Berganda	9
2.3.1 Matriks Data	9
2.3.2 Matriks Korespondensi.....	10
2.3.3 Massa Kolom.....	10
2.3.4 Jarak Chi-Kuadrat.....	10
2.3.5 Penguraian Nilai Singular.....	10
2.3.6 Koordinat Profil.....	11
2.4 Bencana Alam	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Sumber Data.....	13
3.2 Identifikasi Variabel	13
3.3 Metode Analisis Data	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Analisis Korespondensi Sederhana	18
4.2 Analisis Korespondensi Berganda	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
5.1 Kesimpulan.....	64
5.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA.....	65
LAMPIRAN.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Kontingensi Dua Arah	5
Tabel 2. 2 Matriks Indikator pada Analisis Korespondensi Berganda.....	9
Tabel 3. 1 Variabel Penelitian untuk Kasus 1	14
Tabel 3. 2 Variabel Penelitian untuk Kasus 2	14
Tabel 3. 3 Variabel Penelitian untuk Kasus 3	15
Tabel 3. 4 Variabel Penelitian untuk Kasus 4	15
Tabel 3. 5 Variabel Penelitian untuk Kasus 5	16
Tabel 4. 1 Frekuensi Kejadian Bencana Alam di Pulau Sulawesi	18
Tabel 4. 2 Nilai Korespondensi Provinsi dengan Frekuensi Bencana Alam	19
Tabel 4. 3 Profil Baris Provinsi dengan Frekuensi Bencana Alam.....	20
Tabel 4. 4 Persentase Kumulatif Nilai Eigen	22
Tabel 4. 5 Nilai Kontribusi Baris	23
Tabel 4. 6 Nilai Kontribusi Kolom	23
Tabel 4. 7 Koordinat Utama Baris	24
Tabel 4. 8 Koordinat utama kolom	24
Tabel 4. 9 Jumlah Korban Bencana Alam di Pulau Sulawesi.....	26
Tabel 4. 10 Nilai Korespondensi Provinsi dengan Frekuensi Bencana Alam	26
Tabel 4. 11 Profil Baris Provinsi dengan Korban Bencana Alam.....	27
Tabel 4. 12 Persentase Kumulatif Nilai Eigen	28
Tabel 4. 13 Nilai Kontribusi Baris	29
Tabel 4. 14 Nilai Kontribusi Kolom	29
Tabel 4. 15 Koordinat Utama Baris	30
Tabel 4. 16 Koordinat Utama Kolom.....	30
Tabel 4. 17 Jumlah Korban Bencana Alam di Pulau Sulawesi.....	32
Tabel 4. 18 Nilai Korespondensi Jenis Korban Bencana dengan Bencana Alam. 32	32
Tabel 4. 19 Profil Baris Jenis Kobran dan Bencana Alam.....	33
Tabel 4. 20 Persentase Kumulatif Nilai Eigen	35
Tabel 4. 21 Nilai Kontribusi Baris	35
Tabel 4. 22 Nilai Kontribusi Kolom	36
Tabel 4. 23 Koordinat Utama Baris	36

Tabel 4. 24 Koordinat Utama Kolom.....	37
Tabel 4. 25 Frekuensi Kejadian Bencana di Provinsi Sulawesi Utara.....	38
Tabel 4. 26 Profil Baris Provinsi Sulawesi Utara dan Frekuensi Bencana	39
Tabel 4. 27 Frekuensi Kejadian Bencana di Provinsi Sulawesi Tengah.....	40
Tabel 4. 28 Profil Baris Provinsi Sulawesi Tengah dan Frekuensi Bencana	41
Tabel 4. 29 Frekuensi Kejadian Bencana di Provinsi Sulawesi Tengah.....	42
Tabel 4. 30 Profil Baris Provinsi Sulawesi Selatan dan Frekuensi Bencana	43
Tabel 4. 31 Frekuensi Kejadian Bencana di Provinsi Sulawesi Barat	44
Tabel 4. 32 Profil Baris Provinsi Sulawesi Barat dan Frekuensi Bencana	45
Tabel 4. 33 Frekuensi Kejadian Bencana di Provinsi Sulawesi Tenggara.....	46
Tabel 4. 34 Profil Baris Provinsi Sulawesi Tenggara dan Frekuensi Bencana	47
Tabel 4. 35 Frekuensi Kejadian Bencana di Provinsi Gorontalo	48
Tabel 4. 36 Tabel Profil Baris Provinsi Gorontalo dan Frekuensi Bencana	48
Tabel 4. 37 Kelompok Kabupaten dan Kota Menurut Jenis Bencana Alam	49
Tabel 4. 38 Kategori Variabel Korban Bencana Alam	51
Tabel 4. 39 Kabupaten dan Kota Rawan Banjir di Pulau Sulawesi.....	52
Tabel 4. 40 Pengategorian Kabupaten Rawan Banjir di Pulau Sulawesi.....	54
Tabel 4. 41 Tabel Indikator Kabupaten Rawan Banjir di Pulau Sulawesi.....	56
Tabel 4. 42 Nilai Massa Kolom untuk Analisis Korespondensi Berganda.....	58
Tabel 4. 43 Persentase Kumulatif Nilai Eigen	59
Tabel 4. 44 Kontribusi Kolom Kabupaten dan Kota Rawan Banjir	60
Tabel 4. 45 Nilai Koordinat Utama Kolom.....	61
Tabel 4. 46 Nilai Chi-Kuadrat Korban Bencana Banjir di Pulau Sulawesi	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1 Plot Korespondensi Provinsi terhadap Frekuensi Bencana Alam....	24
Gambar 4. 2 Plot Korespondensi Provinsi terhadap Jumlah Korban Bencana	31
Gambar 4. 3 Plot Korespondensi Korban Bencana terhadap Bencana Alam	37
Gambar 4. 10 Plot Level Korban Bencana dari Kabupaten Rawan Banjir	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Frekuensi Kejadian Bencana di Pulau Sulawesi.....	68
Lampiran 2. Jumlah Korban Bencana di Pulau Sulawesi	68
Lampiran 3. Jenis Korban Bencana terhadap Bencana Alam	68
Lampiran 4. Frekuensi Kejadian Bencana di Provinsi Sulawesi Utara	69
Lampiran 5. Frekuensi Kejadian Bencana di Provinsi Gorontalo.....	69
Lampiran 6. Frekuensi Kejadian Bencana di Provinsi Sulawesi Tengah	70
Lampiran 7. Frekuensi Kejadian Bencana di Provinsi Sulawesi Barat.....	70
Lampiran 8. Frekuensi Kejadian Bencana di Provinsi Sulawesi Selatan.....	71
Lampiran 9. Frekuensi Kejadian Bencana di Provinsi Sulawesi Tenggara	72
Lampiran 10. Nilai Korespondensi untuk Analisis Korespondensi Berganda.....	73
Lampiran 11. Sintaks Program R untuk Analisis Korespondensi Sederhana	Error!
	Bookmark not defined.
Lampiran 12. Sintaks Program R Analisis Korespondensi Berganda.....	Error!
	Bookmark not defined.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Analisis multivariat berasal dari kata *multi* (banyak) dan *variate* (variabel), sehingga analisis multivariat adalah salah satu analisis statistik yang berkaitan dengan banyak variabel (Widarjono, A. 2010). Ilustrasi analisis multivariat diberikan oleh Supranto, J. (2010) sebagai adanya masalah yang disebabkan oleh tidak adanya kesesuaian antara harapan dan kenyataan. Setiap masalah pasti ada faktor penyebab (pada umumnya lebih dari satu penyebab). Kalau masalah disebut variabel dependen (Y) dan faktor penyebab disebut dengan variabel bebas (X) maka masalah (Y) adalah fungsi dari $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$. Fenomena ini disebut fenomena multivariat. Dengan demikian, analisis multivariat merujuk kepada teknik statistik tertentu yang menganalisis banyak variabel secara simultan.

Terdapat tiga jenis dalam analisis multivariat, yaitu teknik Dependen, teknik Interdependen, dan teknik Persamaan Struktural. Teknik Dependen yaitu jika variabel dependen dipengaruhi oleh variabel independen. Teknik Interdependen yaitu jika semua variabel saling berpengaruh. Dengan kata lain, dalam teknik Interdependen semua variabel adalah independen. Sedangkan teknik Persamaan Struktural menganalisis variabel dependen dan independen secara simultan.

Dalam banyak kasus, peneliti sering mengalami kesulitan dalam menentukan jenis variabel apakah dependen atau independen. Seringkali ditemukan semua variabel adalah independen. Untuk memilih analisis multivariat yang digunakan dalam penelitian, peneliti terlebih dahulu memperhatikan jenis pengukuran data dari variabel yang diteliti apakah bersifat metrik atau nonmetrik. Data metrik merupakan data berbentuk kualitatif atau bukan angka yang diukur dengan skala nominal dan ordinal. Sedangkan data nonmetrik merupakan data berbentuk kuantitatif atau angka yang diukur dengan skala interval dan rasio. Jika data berskala nonmetrik maka hanya ada satu analisis yang dapat digunakan yaitu analisis korespondensi atau *correspondence analysis* (Ghozali, I. 2011).

Analisis korespondensi merupakan salah satu teknik analisis multivariat dengan tujuan mempelajari hubungan antara dua atau lebih variabel kualitatif secara grafik yang digunakan untuk eksplorasi data dari tabel kontingensi (Mattjik *et al.*, 2011). Analisis korespondensi terbagi atas tiga yaitu analisis korespondensi sederhana, analisis korespondensi berganda, dan analisis korespondensi data peringkat. Analisis korespondensi sederhana merupakan analisis yang mempelajari hubungan antara dua atau lebih variabel dengan memperagakan baris dan kolom secara serempak dari tabel kontingensi dua arah dalam ruang vektor berdimensi dua. Sedangkan analisis korespondensi berganda adalah analisis korespondensi yang melibatkan dua atau lebih variabel kategorik dan salah satu variabel masih mungkin memiliki beberapa tingkatan atau level (Ginanjari *et al.*, 2010).

Penelitian mengenai analisis korespondensi sederhana dan berganda telah dilakukan oleh beberapa peneliti yaitu Maryatin, D. (2013) dalam penelitiannya menggunakan analisis korespondensi sederhana dalam tindak kejahatan di Kabupaten Jember, dari hasil analisis diperoleh pencurian dengan kekerasan cenderung terjadi pada pukul 24:00 – 07:00 WIB di sekitar Kecamatan Balung, Umbulsari, Kencong, Puger, dan Gumukmas. Selain itu analisis korespondensi berganda juga digunakan Lesnussa A. Y. (2017) untuk mengetahui peta persepsi indikator pembangunan di kota Ambon, dari hasil penelitian diperoleh bahwa kecamatan yang melalui jalan pusat kota Ambon menunjukkan adanya peningkatan sarana pendidikan, sarana kesehatan dan juga penduduk miskin, sedangkan untuk indikator objek wisata terjadi peningkatan pada kecamatan yang tidak dilalui jalan pusat kota. Berangkat dari dua aplikasi tersebut, ini berarti bahwa analisis korespondensi dapat diterapkan pada berbagai kasus seperti pada data ekonomi, data kesehatan termasuk pula pada data kejadian bencana alam.

Bencana alam merupakan peristiwa luar biasa yang dapat menimbulkan penderitaan bagi korbannya. Bencana alam tidak hanya menimbulkan korban jiwa, tetapi juga menimbulkan dampak psikologis. Hilangnya harta benda dan nyawa dari orang yang dicintai membuat sebagian korban stres atau mengalami gangguan kejiwaan (Setiawan, I. 2009). Mengingat dampak yang luar biasa tersebut, maka diperlukan adanya penanggulangan bencana dengan menggunakan

prinsip serta cara yang tepat dan cepat. Penanggulangan bencana tidak hanya dilakukan pada saat terjadi bencana alam tetapi juga pencegahan sebelum terjadi bencana alam. Pencegahan ini bisa dilakukan mulai dari daerah yang paling rawan bencana alam. Untuk itu diperlukan suatu metode statistika dalam mengidentifikasi daerah rawan terjadi bencana alam. Metode statistika yang dapat dipergunakan untuk mengkaji kasus kebencanaan ini adalah analisis korespondensi.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis dalam kajian ini akan meneliti kasus bencana alam yang terjadi di Pulau Sulawesi menggunakan analisis korespondensi. Pulau Sulawesi dipilih berdasarkan pernyataan Kepala Puslitbang Studi Kebencanaan Unhas, Adi Maulana (2018) pada media detik.com yang menyebut kondisi geologi Pulau Sulawesi sangatlah unik. “Lengan-lengan” Pulau Sulawesi disebutnya berbatasan langsung dengan lempeng-lempeng besar. Sehingga Pulau Sulawesi dikelilingi potensi-potensi besar terhadap bencana. Diinformasikan oleh media matamata politik yang menyebutkan bahwa dalam waktu kurang dari setengah abad, Sulawesi telah mengalami puluhan gempa bumi, tanah longsor, banjir, tsunami, dan letusan gunung berapi.

Analisis korespondensi sederhana diterapkan dengan melibatkan daerah bencana alam di Pulau Sulawesi berdasarkan frekuensi kejadiannya, jumlah korbannya (dimana korban ada yang meninggal, luka-luka, mengungsi, rumah rusak berat, rumah rusak sedang, dan rumah rusak ringan) serta dengan tujuan mendapatkan informasi daerah rawan bencana alam. Sementara analisis korepondensi berganda diterapkan dengan melibatkan daerah rawan bencana alam banjir berdasarkan jumlah korbannya. Pembahasan tersebut dirampungkan dalam bentuk tugas akhir dengan judul **“Profil Kebencanaan di Pulau Sulawesi Menggunakan Metode Korespondensi”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menganalisis daerah bencana alam di Pulau Sulawesi berdasarkan frekuensi kejadiannya, jumlah korbannya (dimana korban ada

yang meninggal, luka-luka, mengungsi, rumah rusak berat, rumah rusak sedang, dan rumah rusak ringan) serta mendapatkan informasi daerah rawan bencana alam menggunakan analisis korespondensi sederhana?

2. Bagaimana menganalisis daerah rawan bencana alam banjir berdasarkan jumlah korbannya (dimana korban ada yang meninggal, luka-luka, mengungsi, rumah rusak berat, rumah rusak sedang, dan rumah rusak ringan) menggunakan analisis korespondensi berganda?

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini, yaitu:

1. Memperoleh hasil analisis korespondensi sederhana daerah bencana alam di Pulau Sulawesi berdasarkan frekuensi kejadiannya, jumlah korbannya (dimana korban ada yang meninggal, luka-luka, mengungsi, rumah rusak berat, rumah rusak sedang, dan rumah rusak ringan) serta mendapatkan informasi daerah rawan bencana alam
2. Memperoleh hasil analisis korespondensi berganda daerah rawan bencana alam banjir berdasarkan jumlah korbannya (dimana korban ada yang meninggal, luka-luka, mengungsi, rumah rusak berat, rumah rusak sedang, dan rumah rusak ringan).

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini metode analisis korespondensi yang dilakukan terbatas pada analisis korespondensi sederhana dan berganda. Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data bencana alam yang terjadi di Pulau Sulawesi dikumpulkan mulai tahun 1919 sampai dengan tahun 2018.

1.5 Manfaat Penulisan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat akademisi yaitu menambah pengetahuan bahwa metode korespondensi dapat diterapkan untuk analisis kebencanaan. Selain itu hasil analisis juga dapat menginformasikan daerah yang rawan terkena bencana alam banjir sehingga daerah yang berpotensi dapat melakukan antisipasi sebelum bencana alam tersebut terjadi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisis Korespondensi

2.1.1 Pengantar Analisis Korespondensi

Menurut Greenacre, M. J. (1984) Analisis Korespondensi merupakan bagian analisis *multivariate* yang mempelajari hubungan antara dua atau lebih variabel dengan memperagakan baris dan kolom secara serempak dari tabel kontingensi dua arah dalam ruang vektor berdimensi rendah (dua). Analisis korespondensi digunakan untuk mereduksi dimensi variabel dan menggambarkan profil vektor baris dan vektor kolom suatu matriks data dari tabel kontingensi.

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 biasanya dinamakan dengan *inersia* (Johnson dan Wichern, 2002).

2.2 Analisis Korespondensi Sederhana

2.2.1 Matriks Data

Jika \mathbf{X} dan \mathbf{Y} adalah dua variabel yang masing-masing mempunyai sebanyak a dan b kategori, maka dapat dibentuk suatu matriks data pengamatan \mathbf{P} yang berukuran $a \times b$ dengan $p_{ij} \geq 0$ menyatakan frekuensi dari sel (i, j) .

Tabel 2. 1 Tabel Kontingensi Dua Arah

	Y_1	...	Y_j	...	Y_b	Total
X_1	p_{11}	...	p_{1j}	...	p_{1b}	$p_{1\cdot}$
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
X_i	p_{i1}	...	p_{ij}	...	p_{ib}	$p_{i\cdot}$
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
X_a	p_{a1}	...	p_{aj}	...	p_{ab}	$p_{a\cdot}$
Total	$p_{\cdot 1}$...	$p_{\cdot j}$...	$p_{\cdot b}$	$p_{\cdot\cdot}$

Keterangan:

- $p_{i\cdot} = \sum_{j=1}^b p_{ij}; i = 1, 2, \dots, a$ peluang marginal X
- $p_{\cdot j} = \sum_{i=1}^a p_{ij}; j = 1, 2, \dots, b$ peluang marginal Y
- $p_{\cdot\cdot} = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b p_{ij}$ total jumlah frekuensi dari matriks P
- $p_{ij} =$ frekuensi pengamatan ke- i baris pada kolom ke- j (Mattjik *et al.*, 2011).

2.2.2 Matriks Korespondensi

Dari tabel kontingensi dua arah di atas, untuk mendapatkan sebuah visualisasi baris dan kolom matriks data asli dalam dimensi yang lebih rendah terlebih dahulu dibangun matriks $\mathbf{K}_{(a \times b)}$ sebagai matriks analisis korespondensi yang didefinisikan sebagai berikut:

$$\mathbf{K}_{(a \times b)} = \begin{bmatrix} k_{11} & k_{12} & \dots & k_{1b} \\ k_{21} & k_{22} & \dots & k_{2b} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ k_{a1} & k_{a2} & \dots & k_{ab} \end{bmatrix}$$

Matriks korespondensi didefinisikan sebagai frekuensi relatif dari n , maka:

$$k_{ij} = \left(\frac{p_{ij}}{p_{\cdot\cdot}} \right) \tag{2.1}$$

2.2.3 Massa Baris dan Massa Kolom

Bila setiap elemen pada suatu baris dijumlahkan maka diperoleh vektor jumlah baris matriks \mathbf{K} yang disebut massa baris yaitu,

$$\mathbf{r}_{(a \times 1)}^T = \mathbf{K}_{(a \times b)} \mathbf{1}_{(b \times 1)} = (k_{1\cdot} \quad \dots \quad k_{a\cdot}) \tag{2.2}$$

sehingga didapat matriks diagonal dari elemen-elemen $\mathbf{r}_{(a \times 1)}$ yaitu \mathbf{D}_r yang berukuran $a \times a$ sebagai berikut:

$$\mathbf{D}_r = \text{diag}(\mathbf{r}) = \begin{bmatrix} k_{1\cdot} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & k_{2\cdot} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & k_{a\cdot} \end{bmatrix}$$

Dengan cara yang sama, akan didapat jumlah setiap kolom dari matriksnya menjadi vektor jumlah kolom dari matriks \mathbf{K} yang disebut massa kolom yaitu,

$$\mathbf{c}_{(b \times 1)} = \mathbf{K}_{(b \times a)}^T \mathbf{1}_{(a \times 1)} = (k_{\cdot 1} \quad \dots \quad k_{\cdot b})^T \tag{2.3}$$

sehingga didapat matriks diagonal dari elemen-elemen $\mathbf{c}_{(b \times 1)}$ yaitu \mathbf{D}_c yang berukuran $b \times b$ sebagai berikut:

$$\mathbf{D}_c = \text{diag}(\mathbf{c}) = \begin{bmatrix} k_{.1} & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & k_{.2} & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & k_{.b} \end{bmatrix}$$

2.2.4 Profil Baris dan Profil Kolom

Profil adalah proporsi dari setiap baris atau kolom matriks korespondensi yaitu setiap frekuensi pengamatan baris ke- i dan kolom ke- j dibagi dengan jumlah setiap total baris dan kolomnya masing-masing. Kemudian dapat dibentuk matriks \mathbf{R} yang berukuran $a \times b$ sebagai berikut:

$$\mathbf{R} = \mathbf{D}_r^{-1}\mathbf{K} = \begin{bmatrix} \frac{k_{11}}{k_{1.}} & \frac{k_{12}}{k_{1.}} & \cdots & \frac{k_{1b}}{k_{1.}} \\ \frac{k_{21}}{k_{2.}} & \frac{k_{22}}{k_{2.}} & \cdots & \frac{k_{2b}}{k_{2.}} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{k_{a1}}{k_{a.}} & \frac{k_{a2}}{k_{a.}} & \cdots & \frac{k_{ab}}{k_{a.}} \end{bmatrix} \quad (2.4)$$

Matriks \mathbf{R} disebut profil baris (*row profile*) dalam ruang berdimensi b , dengan jumlah unsur-unsur profil dari baris adalah sama dengan satu.

Sedangkan matriks \mathbf{C} yang berukuran $b \times a$ adalah:

$$\mathbf{C} = \mathbf{D}_c^{-1}\mathbf{K}^T = \begin{bmatrix} \frac{k_{11}}{k_{.1}} & \frac{k_{12}}{k_{.1}} & \cdots & \frac{k_{a1}}{k_{.1}} \\ \frac{k_{21}}{k_{.2}} & \frac{k_{22}}{k_{.2}} & \cdots & \frac{k_{a2}}{k_{.2}} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{k_{1b}}{k_{.b}} & \frac{k_{2b}}{k_{.b}} & \cdots & \frac{k_{ab}}{k_{.b}} \end{bmatrix} \quad (2.5)$$

Matriks \mathbf{C} disebut sebagai profil kolom (*column profile*) dalam ruang berdimensi a , dimana jumlah unsur-unsur dari profil kolom sama dengan satu.

2.2.5 Penguraian Nilai Singular Umum

Koordinat baris dan kolom ditentukan dengan menggunakan Penguraian Nilai Singular Umum (*General Singular Value Decomposition* atau GSVD).

$$\mathbf{K} - \mathbf{rc}^T = \mathbf{A}\mathbf{\Sigma}\mathbf{B}^T \quad (2.6)$$

GSVD dari matriks $\mathbf{K} - \mathbf{rc}^T$ yang hasilnya akan diperoleh matriks-matriks $\mathbf{A}\mathbf{\Sigma}\mathbf{B}^T$, dengan \mathbf{A} adalah matriks berukuran $a \times m$, \mathbf{B} yaitu matriks berukuran $b \times m$, dan $\mathbf{\Sigma}$ merupakan matriks diagonal yang unsur-unsurnya merupakan nilai singular dari $\mathbf{K} - \mathbf{rc}^T$, dimana berlaku $\mathbf{A}^T\mathbf{D}_r^{-1}\mathbf{A} = \mathbf{I}_m$ dan $\mathbf{B}^T\mathbf{D}_c^{-1}\mathbf{B} = \mathbf{I}_m$.

2.2.6 Nilai Eigen atau Inersia Utama

Matriks diagonal Σ yang unsur-unsurnya merupakan nilai singular $\mathbf{K} - \mathbf{rc}^T$ apabila dikuadratkan akan menghasilkan nilai eigen atau inersia utama. Sehingga dapat dituliskan sebagai berikut,

$$\Sigma^2 = \text{diag}(\lambda_1^2, \dots, \lambda_i^2) \quad (2.7)$$

Besarnya $\lambda_1^2, \dots, \lambda_i^2$ dapat diinterpretasikan sebagai besarnya kontribusi yang diberikan oleh masing-masing dimensi pertama, kedua, dan seterusnya.

Dari nilai inersia utama tersebut akan digunakan untuk menentukan jumlah dimensi pada plot analisis korespondensi dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Membuang dimensi yang memiliki nilai inersia terkecil. Alasannya adalah bahwa dimensi dengan inersia terkecil mengandung sedikit informasi. Menggunakan prosedur ini dimensi dieliminasi sampai dimensi yang tersisa menjelaskan beberapa persentase yang dipilih sebelumnya dari total keragaman (misalnya 80% atau lebih).
2. Beberapa peneliti menggunakan aturan memilih dimensi yang memiliki nilai inersia lebih besar dari satu (Fekedulegn *et al.*, 2002).

2.2.7 Nilai Inersia

Nilai inersia menunjukkan kontribusi dari baris ke- i pada inersia total. Adapun yang dimaksud dengan inersia total adalah jumlah bobot kuadrat jarak titik-titik ke pusat, massa, dan jarak. Semakin besar inersia, menunjukkan bahwa hubungan suatu kategori semakin jauh dengan kategori lainnya. Nilai inersia didefinisikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Inersia baris: } in(a) &= \sum_{i=1}^a \mathbf{r}_i (\mathbf{r}_i - \mathbf{c})^T \mathbf{D}_c^{-1} (\mathbf{r}_i - \mathbf{c}) \\ &= [\mathbf{D}_r (\mathbf{R} - \mathbf{1c}^T) \mathbf{D}_c^{-1} (\mathbf{R} - \mathbf{1c}^T)^T] \end{aligned} \quad (2.8)$$

$$\begin{aligned} \text{Inersia kolom: } in(b) &= \sum_{j=1}^b \mathbf{c}_j (\mathbf{c}_j - \mathbf{r})^T \mathbf{D}_r^{-1} (\mathbf{c}_j - \mathbf{r}) \\ &= [\mathbf{D}_c (\mathbf{C} - \mathbf{1r}^T) \mathbf{D}_r^{-1} (\mathbf{C} - \mathbf{1r}^T)^T] \end{aligned} \quad (2.9)$$

2.2.8 Koordinat Utama Profil Baris dan Profil Kolom

Koordinat utama pada plot korespondensi mewakili jarak antar profil baris dari tabel data. Koordinat utama profil baris diperoleh menggunakan rumus sebagai berikut:

$$F = D_r^{-1}A\Sigma \tag{2.10}$$

Sementara koordinat utama profil kolom dihitung dengan rumus berikut:

$$G = D_c^{-1}B\Sigma \tag{2.11}$$

2.3 Analisis Korespondensi Berganda

2.3.1 Matriks Data

Berbeda dengan analisis korespondensi sederhana, dimana data yang digunakan berupa data dari tabel kontingensi dua arah, pada analisis korespondensi berganda data yang digunakan adalah data dari matriks indikator. Matriks indikator merupakan matriks yang menunjukkan presensi dari kategori tiap-tiap individu (Enza, D., & Greenacre, M. J, 2012). Matriks indikator dinotasikan dengan **Z** berorde $N \times J$ dengan N adalah total individu dan J adalah kategori, yaitu $J = \sum_{q=1}^Q J_q$. Di bawah ini ditunjukkan pengkodean data mentah menjadi matriks indikator dengan menggunakan variabel *dummy*.

Tabel 2. 2 Matriks Indikator pada Analisis Korespondensi Berganda

	x_a	x_b	x_c	x_d	a	A	b	B	c	C	γ	d	D	δ	Δ	
1	a	b	c	d	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	Q = 4
2	a	b	c	d	2	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	Q = 4
3	A	b	c	d	3	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	Q = 4
4	a	B	c	D	4	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	Q = 4
5	A	B	c	D	5	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	Q = 4
6	a	B	C	δ	6	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	Q = 4
7	A	B	C	δ	7	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	Q = 4
8	a	B	γ	Δ	8	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	Q = 4
					N_1	N_2	N_3	N_4	N_5	N_6	N_7	N_8	N_9	N_{10}	N_{11}	
					=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	
					5	3	3	5	5	2	1	3	2	2	1	

Pada Tabel 2.2 di atas diberikan suatu matriks data yang memiliki jumlah individu $N = 8$ dan jumlah variabel kategorik $Q = 4$, dengan $J_1 = 2$, $J_2 = 2$, $J_3 = 3$, dan $J_4 = 4$ kategori. Sebagai contoh, kedua individu pertama memberikan respon a untuk variabel pertama, b untuk variabel kedua, c pada variabel ketiga, dan d untuk variabel keempat.

2.3.2 Matriks Korespondensi

Matriks korespondensi atau matriks frekuensi relatif pada analisis korespondensi berganda merupakan matriks proporsi sel-sel frekuensi matriks indikator terhadap *grand total*-nya. Untuk memperoleh matriks korespondensi, sebelumnya dihitung terlebih dahulu *grand total* untuk matriks indikator:

$$Grand\ Total = NQ \quad (2.12)$$

dengan

Q = jumlah kategori pada data

N = total individu atau observasi

Matriks korespondensi untuk matriks indikator dirumuskan sebagai berikut:

$$\mathbf{P} = \frac{\mathbf{Z}}{NQ} \quad (2.13)$$

2.3.3 Massa Kolom

Massa kolom menyatakan proporsi suatu kategori terhadap semua kategori yang ada. Secara umum massa kolom ke $-j$ dari matriks indikator didefinisikan sebagai vektor:

$$\mathbf{c}_j = \frac{1}{NQ} N_j, j = 1, \dots, J. \quad (2.14)$$

2.3.4 Jarak Chi-Kuadrat

Jarak chi-kuadrat antara kategori j dan j' dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} d_{\chi^2(j,j')}^2 &= \sum_{i=1}^I \frac{1}{N_i/NQ} \left(\frac{z_{ij}/(NQ)}{1/N} - \frac{z_{ij'}/(NQ)}{1/N} \right)^2 \\ &= \frac{N}{Q} \sum_{i=1}^I \frac{1}{N_i} (z_{ij} - z_{ij'})^2 \end{aligned} \quad (2.15)$$

2.3.5 Penguraian Nilai Singular

Dalam menguraikan nilai singular tahapan utama yang dilakukan adalah menentukan matriks residual standar menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\mathbf{H} = \mathbf{D}_r^{-\frac{1}{2}} (\mathbf{P} - \mathbf{rc}^T) \mathbf{D}_c^{-\frac{1}{2}} \quad (2.16)$$

dengan \mathbf{D}_r adalah matriks diagonal elemen dari \mathbf{r} dan \mathbf{D}_c adalah matriks diagonal dari elemen \mathbf{c} . Setelah memperoleh matriks residual standar selanjutnya menentukan *Singular Value Decomposition (SVD)* dari \mathbf{H} yaitu:

$$\mathbf{H} = \mathbf{U}\mathbf{D}_\lambda\mathbf{V}^T \quad (2.17)$$

SVD dari matriks \mathbf{H} yang hasilnya akan diperoleh matriks-matriks $\mathbf{U}\mathbf{D}_\lambda\mathbf{V}^T$, dengan \mathbf{U} adalah matriks berukuran $n \times j$, \mathbf{V} yaitu matriks berukuran $j \times n$, dan \mathbf{D}_λ merupakan matriks diagonal yang unsur-unsurnya merupakan nilai singular dari \mathbf{H} , dimana berlaku $\mathbf{V}^T\mathbf{V} = \mathbf{I}$.

2.3.6 Koordinat Profil

1. Koordinat Profil Kolom

Pada analisis korespondensi, koordinat profil kolom digunakan untuk memberikan gambaran kategori-kategori. Koordinat utama profil kolom dirumuskan sebagai berikut:

$$\mathbf{F} = \mathbf{L}\mathbf{D}_\lambda \quad (2.18)$$

2. Koordinat Profil Baris

Beda halnya dengan koordinat profil kolom, koordinat profil baris digunakan untuk memberikan gambaran antar responden. Oleh karena inti dari analisis korespondensi adalah untuk mengetahui gambaran antar kategori, maka pada analisis korespondensi koordinat profil baris tidak digunakan untuk menggambarkan plot.

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 oleh faktor alam dan/atau faktor nonalam sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.

Faktor – faktor yang dapat menyebabkan bencana antara lain:

1. Bahaya alam (*natural hazards*) dan bahaya karena ulah manusia (*man-made hazards*) yang menurut *United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UN-ISDR)* dapat dikelompokkan menjadi bahaya geologi,

bahaya hidrometeorologi, bahaya biologi, bahaya teknologi, dan penurunan kualitas lingkungan.

2. Kerentanan (*vulnerability*) yang tinggi dari masyarakat, infrastruktur serta elemen-elemen di dalam kota atau kawasan yang berisiko bencana
3. Kapasitas yang rendah dari berbagai komponen di dalam masyarakat (BNPB, 2012).

Klasifikasi bencana alam berdasarkan penyebabnya terbagi atas tiga yaitu:

1. Bencana Alam Geologis

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

2. Bencana Alam Klimatologis

Bencana alam klimatologis merupakan bencana alam yang disebabkan oleh faktor angin dan hujan. Contoh bencana alam klimatologis adalah banjir, badai, banjir bandang, angin puting beliung, kekeringan, dan kebakaran alami hutan (bukan oleh manusia).

Gerakan tanah (longsor) termasuk juga bencana alam, walaupun pemicu utamanya adalah faktor klimatologis (hujan), tetapi gejala awalnya dimulai dari kondisi geologis (jenis dan karakteristik tanah serta batuan dan sebagainya)

3. Bencana Alam Ekstra-terrestrial

Bencana alam ekstra-terrestrial adalah bencana alam yang terjadi di luar angkasa, contohnya hantaman meteor. Bila hantaman benda-benda langit mengenai permukaan bumi maka akan menimbulkan bencana alam yang dahsyat bagi penduduk bumi.