

**HUBUNGAN BENCANA ALAM TERHADAP PRODUKSI
TANAMAN PADI DI KABUPATEN GROBOGAN DENGAN
MENGUNAKAN PENDEKATAN METODE *SPATIAL*
*RELATIONSHIP***

(Studi Kasus : Produksi Tanaman Padi di Kabupaten Grobogan Tahun 2013)

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Jurusan Statistika**



Disusun oleh :

Oktavia Rochmatul Ummah

14611008

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2018

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING**TUGAS AKHIR**

Judul : Hubungan Bencana Alam Terhadap Produksi Tanaman Padi Di Kabupaten Grobogan Dengan Menggunakan Pendekatan Metode *Spatial Relationship*

Nama Mahasiswa : Oktavia Rochmatul Ummah

Nomor Mahasiswa : 14611008

TUGAS AKHIR INI TELAH DIPERIKSA DAN DISETUJUI UNTUK DIAJUKAN

Yogyakarta, 28 Juli 2018

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



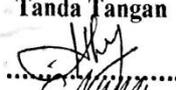
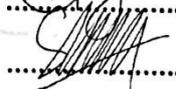
Prof. Akhmad Fauzy, S.Si., M.Si., Ph.D.

**HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**HUBUNGAN BENCANA ALAM TERHADAP PRODUKSI TANAMAN
PADI DI KABUPATEN GROBOGAN DENGAN MENGGUNAKAN
PENDEKATAN METODE SPATIAL RELATIONSHIP
(Studi Kasus : Produksi Tanaman Padi di Kabupaten Grobogan Tahun 2013)**

Nama Mahasiswa : Oktavia Rochmatul Ummah
Nomor Mahasiswa : 14611008

**TUGAS AKHIR INI TELAH DIUJIKAN
PADA TANGGAL 25 AGUSTUS 2018**

No	Nama Penguji	Tanda Tangan
1.	Ir. Suparna, M.Si	
2.	Muhammad Hasan Sidiq Kurniawan, S.Si., M.Si	
3.	Prof. Akhmad Fauzy, S.Si., M.Si., Ph.D.	

Mengetahui,
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Prof. Riyanto, S.Pd., M.Si., Ph.D.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini. Tugas akhir ini penulis persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua (Salim dan Sukarsini) beserta saudara penulis (Radita Nikmatul Qoderiyah) yang selalu memberikan dukungan dan do'a untuk penulis.
2. Imam Suheri Batubara yang telah memberikan banyak motivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dan telah membantu banyak hal selama penulis menyelesaikan pendidikan.
3. Teman-teman jurusan Statistika angkatan 2014 baik kakak tingkat maupun yang masih seperjuangan atas bantuan dan kerjasamanya selama ini.

HALAMAN MOTTO

Do they not see the birds controlled in the atmosphere of the sky ? none holds them up except Allah. Indeed in that are signs for a people who believe.

Qur'an [16:79]

Allah does not burden a soul beyond that it can bear .

[Q.S Baqarah, 286]

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir dengan judul “Hubungan Bencana Alam Terhadap Produksi Tanaman Padi Di Kabupaten Grobogan Dengan Menggunakan Pendekatan Metode *Spatial Relationship*” hingga selesai.

Shalawat dan salam senantiasa tercurah atas junjungan kita Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan umatnya hingga akhir zaman. Aamiin.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Jurusan Statistika Universitas Islam Indonesia. Rasa terima kasih juga penulis sampaikan kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penyelesaian makalah ini:

1. Bapak Fathul Wahid, S.T., M.Sc., Ph.D selaku Rektor Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Riyanto, S.Pd., M.Si., Ph.D selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Edy Widodo, S.Si., M.Si selaku ketua program studi Statistika Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
4. Bapak Prof. Akhmad Fauzy, S.Si., M.Si., Ph.D selaku pembimbing I dalam Tugas Akhir ini.
5. Bapak Dr. Jaka Nugraha, S.Si. M.Si selaku sebagai DPA penulis.
6. Para dosen dan seluruh jajaran staf FMIPA UII yang telah memberikan sumbangsih ilmu kepada penulis selama perkuliahan.
7. Dinas Badan Penanggulangan Bencana Alam (BPBD) Kabupaten Grobogan atas informasi dan data yang telah disediakan dengan mudah.
8. Serta semua pihak yang baik secara langsung ataupun tidak langsung telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan dan juga bagi pembaca.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan kerja praktek ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna perbaikan.

Yogyakarta, 28 Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
PERNYATAAN	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	5
1.5 Manfaat	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
BAB III LANDASAN TEORI	8
3.1 Statistik Deskriptif	8
3.2 Hubungan (Korelasi)	8
3.3 Bencana	9
3.4 Metode Tabulasi Silang Chi-square	10
3.5 Koefisien Cramer	11
3.6 Spatial Relationship	11
3.7 Spatial Autocorelation	14
BAB IV METODE PENELITIAN	16

4.1 Populasi dan Sampel Penelitian	16
4.2 Tempat dan Waktu Penelitian	16
4.3 Jenis Sumber Data	16
4.4 Variabel Penelitian	16
4.5 Metode Analisis	18
4.6 Tahapan Penelitian	18
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	20
5.1 Analisis Deskriptif	20
5.2 Analisis Tabulasi Silang Chi-square	24
5.3 Analisis Tabulasi Silang Chi-square Manual	27
5.4 Analisis Spatial Autokorelation Antara Bencana Alam	30
Terhadap Hasil Panen Padi di Kabupaten Grobogan	
BAB VI PENUTUP	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	38

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
4.1	Tabel Variabel Penelitian	17
5.1	Data Bencana Alam Kabupaten Grobogan dalam Kelompok Topografi Kecamatan	24
5.2	Hasil Uji Chi-Square	24
5.3	Hasil Uji Cramer	25
5.4	Tabel Hasil Perkiraan Frekuensi Harapan Observasi Pada Sel (E_{ij})	27
5.5	Tampilan Crosstab Chisquare Manual	28

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.1	Tampilan Grafik Hasil Panen Padi Kabupaten Grobogan 2012 - 2015	3
3.1	Tampilan Tabel Kontingensi	10
3.2	Hubungan Keruangan Berdasarkan Geometrisnya	14
4.1	Tampilan Flowchart Tahapan Penelitian	18
5.1	Tampilan Grafik Bencana Banjir 2013 di Kabupaten Grobogan	20
5.2	Tampilan Grafik Data Puting Beliung 2013	21
5.3	Tampilan Grafik Data Tanah Longsor 2013	22
5.4	Tampilan Grafik Data Hasil Panen Padi 2013	23
5.5	Tampilan Indeks Moran Banjir dan Hasil Panen Padi	30
5.6	Tampilan Indeks Morans Bencana Puting Beliung dan Hasil Panen Padi di Kabupaten Grobogan	31
5.7	Tampilan Indeks Morans Bencana Tanah Longsor dan Hasil Panen Padi di Kabupaten Grobogan	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data analisis karakteristik data	38
Lampiran 2	Data Analisis Crosstab	41
Lampiran 3	Data Analisis Spatial	42
Lampiran 4	Gambar Hasil Uji SPSS	43

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang sebelumnya pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 28 Juli 2018

Penulis

**BUNGAN BENCANA ALAM TERHADAP PRODUKSI TANAMAN PADI
DI KABUPATEN GROBOGAN DENGAN MENGGUNAKAN
PENDEKATAN METODE *SPATIAL RELATIONSHIP***

(Studi Kasus : Produksi Tanaman Padi di Kabupaten Grobogan Tahun 2013)

Oktavia Rochmatul Ummah
Program Studi Statistika Fakultas MIPA
Universitas Islam Indonesia

INTISARI

Kabupaten Grobogan adalah salah satu Kabupaten di Provinsi Jawa Tengah. Ibukota Kabupaten Grobogan berada di Purwodadi, tepatnya di Kelurahan Purwodadi Kecamatan Purwodadi. Secara geografis, wilayah Kabupaten Grobogan terletak di antara 110°15' BT – 111°25' BT dan 7° LS - 7°30' LS dengan kondisi tanah berupa daerah pegunungan kapur, perbukitan dan dataran di bagian tengahnya. Kabupaten Grobogan yang memiliki relief daerah pegunungan kapur dan perbukitan serta dataran di bagian tengahnya, secara topografi terbagi kedalam 3 kelompok yaitu : daerah dataran rendah, perbukitan dan dataran tinggi. Hasil uji *chi-square* menunjukkan bahwa banyaknya bencana alam yang terjadi ada hubungan dengan topografi Kabupaten Grobogan dengan nilai hubungan antar keduanya sebesar 0,60. Sehingga dapat disimpulkan bahwa adanya bencana banjir, puting beliung dan tanah longsor di Kabupaten Grobogan dikarena topografi daerah tersebut. Bencana alam di Kabupaten Grobogan memiliki hubungan dengan turunnya jumlah produksi panen padi di Kabupaten Grobogan pada tahun 2013. Adanya ketiga bencana yang ada di Kabupaten Grobogan yang sangat mempengaruhi turunnya produksi tanaman padi di daerah tersebut adalah bencana banjir. Meskipun bencana banjir jauh lebih sedikit intensitas keseringan terjadinya namun bencana ini yang sangat merugikan banyak hal yaitu selain turunnya produksi padi atau gagal panen, bencana ini merupakan penyumbang terbanyak kerusakan rumah.

Kata kunci : Bencana alam, Kabupaten Grobogan, Spatial Relationship.

***Interest Rate Disaster Nature Against The Production Of A Crop Rice In
Kabupaten Grobogan By Adopting A Method Of Spatial Relationship
(Case Study: The Production Of A Crop Rice In Kabupaten Grobogan 2013)***

Oktavia Rochmatul Ummah

Departement of Statistics Faculty of Mathematics an Natural Science

Islamic University of Indonesia

ABSTRACT

The capital grobogan is one district in the province of central java. The capital of kabupaten grobogan are in purwodadi, precisely in purwodadi kecamatan purwodadi urban village. Geographically, the district grobogan situated between $110^{\circ}15' BT - 111^{\circ}25' BT$ dan $7^{\circ} LS - 7^{\circ}30' LS$ is with condition of the land in the form of mountainous regions of lime, the hills and plains in the middle section. The capital grobogan having in relief of mountainous areas of lime and hills and plains in the middle section, in the topography of the, divided into three groups of a low-lying area, the hills and uplands. Test results chi-square show that many of the disasters that occurred there was a correlation to topography kabupaten grobogan with a value of the relationship between them of 0.60. So that it can be been argued that availability of flood, the whirlwind and landslides in kabupaten grobogan dikarenakan topography the area. The disaster in kabupaten grobogan have ties with production decreases rice harvest in kabupaten grobogan in 2013. The third disaster that is in kabupaten grobogan very affect the decline in the production of a crop of rice in the area is flood. Although flood far less intensity keseringan the but this disaster which is very harmful many things such as the decline in rice production or the harvest fails, this disaster is most damage to house.

Keywords: *natural disasters, grobogan district, spatial relationship*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Grobogan adalah salah satu Kabupaten di Provinsi Jawa Tengah. Ibukota Kabupaten Grobogan berada di Purwodadi, tepatnya di Kelurahan Purwodadi Kecamatan Purwodadi. Secara geografis, wilayah Kabupaten Grobogan terletak di antara 110°15' BT – 111°25' BT dan 7° LS - 7°30' LS dengan kondisi tanah berupa daerah pegunungan kapur, perbukitan dan dataran di bagian tengahnya. Berdasarkan hasil Evaluasi Penggunaan Tanah (EPT) tahun 1983 Kabupaten Grobogan mempunyai luas 1.975,86 Km dan merupakan kabupaten terluas nomor 2 di Jawa Tengah setelah Kabupaten Cilacap. Jarak dari utara ke selatan ± 37 Km dan jarak dari barat ke timur ± 83 Km. (grobogan.go.id, 2015)

Secara administratif Kabupaten Grobogan terdiri dari 273 desa dan 7 kelurahan yang tersebar di 19 kecamatan, dengan ibukota kabupaten di Purwodadi. Kecamatan terbesar adalah Kecamatan Geyer dengan luas 196,19 Km² (9,9%), sedangkan yang terkecil Kecamatan Klambu dengan luas 46,56 Km² (2,2%). (grobogan.go.id, 2015)

Kabupaten Grobogan yang memiliki relief daerah pegunungan kapur dan perbukitan serta dataran di bagian tengahnya, secara topografi terbagi kedalam 3 kelompok yaitu :

1. Daerah dataran rendah berada pada ketinggian sampai 50 meter di atas permukaan air laut dengan kelerengan 00 – 80 meliputi 6 kecamatan yaitu Kecamatan Gubug, Tegowanu, Godong, Purwodadi, Grobogan sebelah selatan dan Wirosari sebelah selatan.
2. Daerah perbukitan berada pada ketinggian antara 50 - 100 meter di atas permukaan air laut dengan kelerengan 80 – 150 meliputi 4 kecamatan

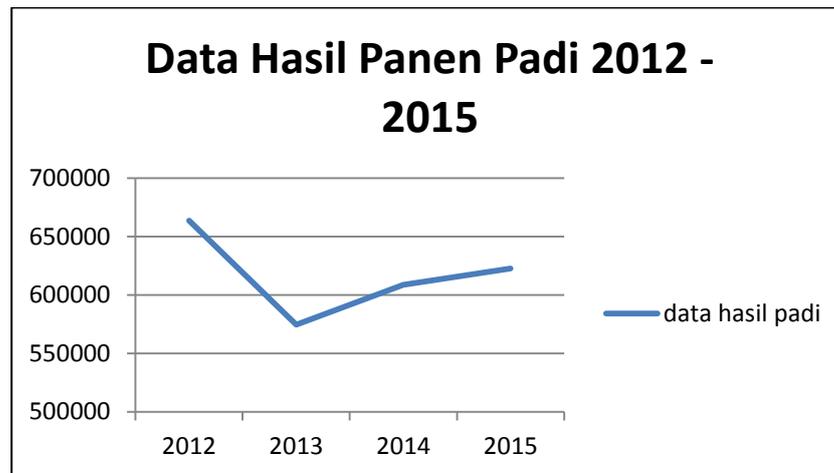
yaitu Kecamatan Klambu, Brati, Grobogan sebelah utara dan Wirosari sebelah utara.

3. Daerah dataran tinggi berada pada ketinggian 100 - 500 meter di atas permukaan air laut dengan kelerengan lebih dari 150, meliputi wilayah kecamatan yang berada di sebelah selatan dari wilayah Kabupaten Grobogan.

Jumlah dan pertambahan penduduk Indonesia yang tinggi merupakan prioritas utama dalam mengembangkan pertanian Indonesia, khususnya pangan. Dengan adanya dinamika di tingkat global akibat dari perubahan iklim, kelangkaan energi serta finansial, telah merubah gagasan bahwa masalah pangan tidak dapat dipecahkan dengan hanya memperbaiki sistem distribusi pangan global, tetapi masing-masing negara harus memperkuat ketahanan pangannya. Dalam upaya mencapai kedaulatan pangan, pembangunan pertanian saat ini dihadapkan ke dalam berbagai tantangan yang harus dihadapi bersama. Berdasarkan letak geografis dan reliefnya, Kabupaten Grobogan merupakan kabupaten yang tiang penyangga perekonomiannya berada pada sektor pertanian dan merupakan daerah yang cenderung cukup sulit mendapatkan air bersih. (grobogan.go.id, 2015)

Sektor Pertanian merupakan sektor primer yang amat strategis, karena memberi kontribusi 43,6% dari PDRB Kabupaten Grobogan setiap tahun. Dengan demikian pendapatan perkapita masyarakat Kabupaten Grobogan amat tergantung pada keberhasilan Sektor Pertanian. Terdapat 7 (tujuh) komoditas utama yang menjadi tulang punggung pendapatan masyarakat di Kabupaten Grobogan, yaitu: padi, jagung, kedelai, kacang hijau, semangka, melon serta ternak sapi.

Meskipun sektor ini sangat tergantung pada kondisi cuaca dan iklim, namun hal ini bukanlah alasan untuk tidak bisa mencukupi kebutuhan pangan sendiri. Banyak cara yang masih bisa diusahakan untuk mencapainya mulai dari yang disebut intensifikasi hingga ekstensifikasi pertanian, inilah yang akan membuat sektor tanaman pangan kita serasa *the never ending story*. Sebagian besar penduduk Kabupaten Grobogan ($\pm 53\%$) menggantungkan hidupnya pada bidang pertanian ini, jika hasil pertanian turun hal ini dapat mengganggu system ekonomi masyarakat daerah tersebut. (grobogan.go.id, 2011)



Gambar 1.1 Tampilan Grafik Hasil Panen Padi Kabupaten Grobogan

Grafik diatas menunjukkan bahwa jumlah produksi padi pada tahun 2013 mengalami penurunan, dalam gagalnya panen produksi tanaman padi faktor cuaca dan iklim merupakan salah satu dari penyebabnya. Adanya masalah tersebut pemerintahan Kabupaten Grobogan sudah memiliki solusi dalam hal pencegahan dan tindakannya. Namun karena Kabupaten Grobogan merupakan daerah yang memiliki tingkat bencana alam yang tinggi, yang disebabkan oleh topografi daerah tersebut. Ada 3 jenis bencana alam yang pasti terjadi di daerah tersebut yaitu bencana banjir, puting beliung dan tanah longsor, dengan adanya bencana alam bawaan dari daerah tersebut membuat penulis ingin menguak tentang bencana alam dengan hasil tanaman padi. Sehingga alasan penulis menggunakan data bencana dan hasil panen padi tahun 2013 dikarenakan pada grafik yang menunjukkan hasil panen mengalami penurunan adalah pada tahun tersebut.

Dengan permasalahan yang ada penulis ingin mengetahui tentang “Hubungan Bencana Alam Terhadap Produksi Tanaman Padi Di Kabupaten Grobogan Dengan Menggunakan Pendekatan Metode *Spatial Relationship*”. Hal ini dikarenakan ingin mengupas tentang bencana alam yang dapat mempengaruhi turunnya hasil panen padi di Kabupaten Grobogan, dikarenakan mata pencaharian utama masyarakat daerah tersebut adalah petani padi. Menggunakan metode *spatial relationship* dikarenakan dari analisis hubungan tidak hanya terfokus pada nilai tapi juga pengaruh sekitarnya.

Pembahasan dalam penelitian ini akan menggunakan data bencana alam banjir, puting beliung, tanah longsor dan produksi tanaman padi di Kabupaten Grobogan pada tahun 2013 dengan metode yang digunakan adalah *spatial relationship*. Sebelum pembahasan *spatial relationship* penulis akan menunjukkan atau membuktikan secara data bahwa adanya bencana disuatu daerah disebabkan adanya topografi daerah tersebut terdahulu. Hal ini bertujuan untuk menunjukkan secara benar bahwa 3 bencana tersebut merupakan bencana bawaan di Kabupaten Grobogan, sehingga bencana tersebut akan sering terjadi secara berulang. Jika bencana alam tersebut mempunyai hubungan dengan jumlah turunnya produksi tanaman padi maka hal ini menjadi masalah besar untuk petani.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Apakah ada hubungan antara banyaknya bencana dengan letak topografi kecamatan di Kabupaten Grobogan ?
2. Bagaimana hubungan bencana banjir, puting beliung, dan tanah longsor dengan hasil produksi tanaman padi di Kabupaten Grobogan ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah diperlukan supaya tidak terjadi penyimpangan. Maka dari itu, berikut ini batasan masalah yang digunakan dalam penelitian :

1. Pengambilan data dilakukan di Kabupaten Grobogan dengan menggunakan data jumlah kerusakan bencana banjir, puting beliung, tanah longsor dan hasil produksi panen padi di Kabupaten Grobogan pada tahun 2013.
2. Metode yang digunakan adalah analisis deskriptif, analisis *crosstab chi-square* dan *spatial relationship*.
3. Variabel yang digunakan adalah jumlah hasil produksi panen padi, jumlah kerusakan bencana banjir, jumlah kerusakan bencana puting beliung, dan jumlah kerusakan tanah longsor.

4. Aplikasi yang digunakan untuk mengolah data adalah *Microsoft Excel*, kemudian *SPSS* dan *Geoda* digunakan untuk melakukan analisis.

1.4 Tujuan

1. Mengetahui adanya hubungan banyaknya bencana dengan letak topografi kecamatan di Kabupaten Grobogan.
2. Mengetahui hubungan bencana alam terhadap hasil produksi tanaman padi di Kabupaten Grobogan.

1.5 Manfaat

1. Dapat mengetahui gambaran umum bencana yang sering terjadi setiap kecamatan di Kabupaten Grobogan.
2. Dapat mengetahui kecamatan yang rawan bencana di Kabupaten Grobogan sehingga dapat dilakukan pencegahan dini bencana.
3. Dapat mengetahui bahwa adanya hubungan jumlah kejadian bencana dengan letak topografi kecamatan di Kabupaten Grobogan.
4. Sebagai bukti dalam terganggunya hasil produksi tanaman padi di Kabupaten Grobogan dikarenakan adanya bencana alam di daerah tersebut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka mengenai penelitian terdahulu sangat diperlukan guna mengetahui hubungan antara penelitian terdahulu dengan penelitian saat ini. Adanya suatu duplikasi atau plagiasi yang dilakukan penelitian ini terhadap perkembangan ilmu pengetahuan saat ini. Berikut ini penelitian terdahulu yang berkaitan dengan letak topografi, bencana alam dan produksi tanaman padi dengan metode yang digunakan.

Penelitian mengenai analisis spasial sebaran ketahanan pangan daerah banjir di kabupaten bojonegoro, jawa timur dilakukan oleh Muhammad Kurniawan (2017) dengan tujuan untuk menganalisis pola spasial sebaran situasi pangan yang menggambarkan ketahanan pangan di Kabupaten Bojonegoro dan menganalisis hubungan antara kawasan yang terendam banjir dengan produksi padi. Menggunakan analisis komposit dengan menggabungkan indikator ketersediaan pangan, akses pangan dan pemanfaatan pangan maka dapat diketahui situasi pangan dan gizi pada Kabupaten Bojonegoro, analisis korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antara produksi padi dengan dengan luasan banjir yang menggenangi sawah. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa seluruh kecamatan yang berada di Kabupaten Bojonegoro dapat tercukupi kebutuhan pangannya sendiri, dengan persentase 14,28 % tinggi dan 85,71 %, Persentase penduduk miskin, terdapat 2 Kecamatan yang memiliki persentase tinggi yaitu sebesar 7,14 %, dan 10 Kecamatan memiliki persentase sedang sebesar 35,71 % dan 16 kecamatan lainnya rendah dengan persentase 57,14 %, untuk sebaran pemanfaatan pangan 100 % tercukupi seluruhnya dan untuk ketahanan pangan memiliki persentase aman 71,42%, waspada 21,42% dan rawan 7,14%. Terdapat hubungan antara luas lahan sawah yang tergenang banjir dengan produksi padi sebesar 0.06.

Penelitian mengenai pemetaan tingkat risiko bencana tsunami berbasis spasial di kota palu oleh Yutdam Mudim (2015) bertujuan untuk mengetahui daerah-daerah yang memiliki risiko tsunami dengan tingkat tertentu. Risiko tsunami dipetakan dengan memasukkan komponen ancaman tsunami, kerentanan fisik, kerentanan sosial, kerentanan ekonomi, kerentanan lingkungan yang kemudian dibobotkan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan selanjutnya diolah menggunakan perangkat lunak SIG (Sistem Informasi Geografis) sehingga diperoleh data berbasis spasial. Persentase daerah berisiko tsunami sebesar 1,4% (5 km²) dari 366.89 km² luas total wilayah Kota Palu yang terdistribusi kedalam 6 kecamatan, yaitu Kecamatan Tawaeli sebesar 25,47% (1,28 km²), Kecamatan Mantikulore 22,32% (1,12 km²), Kecamatan Palu Barat 18,95% (0,95 km²), Kecamatan Palu Utara 14,51% (0,73 km²), Kecamatan Palu Timur 12,22% (0,61 km²), dan Kecamatan Ulujadi 6,53% (0,33 km²). Kecamatan yang berisiko tsunami merupakan kecamatan yang berbatasan langsung dengan Teluk Palu. Sedangkan dua kecamatan lainnya yaitu Kecamatan Tatanga dan Kecamatan Palu Selatan terletak jauh dari bibir pantai sehingga tidak memiliki risiko terhadap tsunami.

Penelitian tentang konsep spatial relationship dan penerapannya : pada studi kasus pola deforestasi di kabupaten garut oleh Yuni Asril Sani (2009) bertujuan untuk disiplin geografi senantiasa berorientasi pada pendekatan holistik dengan ciri utama memadukan pemahaman akan proses fisik-alamiah dan proses sosial. Salah satu masalah yang menarik adalah penerapannya pada kajian mengenai deforestasi. Kajian yang terkait telah dilakukan oleh beberapa peneliti mengenai hubungan kepadatan penduduk dan tingkat kemiskinan terhadap deforestasi. Untuk itu penting dilakukan pengujian beberapa metode (Statistik Peason dan Spatial Autocorrelation) untuk mengetahui hubungan variabel tersebut. Hasil kajian menunjukkan bahwa kepadatan penduduk dan tingkat kemiskinan memiliki korelasi dan autokorelasi yang positif dengan deforestasi meskipun angka yang di tunjukkan relatif kecil. Selain itu, penggunaan metode spatial autocorrelation memungkinkan kita melihat wilayah- wilayah mana yang signifikan sehingga muncul angka autokorelasinya.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Statistik Deskriptif

Menurut Nazir (1988: 63) dalam Buku Contoh Metode Penelitian, metode deskriptif merupakan suatu metode dalam meneliti status sekelompok manusia, suatu objek, suatu set kondisi, suatu sistem pemikiran ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang. Tujuan dari penelitian deskriptif ini adalah untuk membuat deskripsi, gambaran, atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki.

Menurut Sugiyono (2005: 21) menyatakan bahwa metode deskriptif adalah suatu metode yang digunakan untuk menggambarkan atau menganalisis suatu hasil penelitian tetapi tidak digunakan untuk membuat kesimpulan yang lebih luas.

Menurut Whitney (1960: 160) metode deskriptif adalah pencarian fakta dengan interpretasi yang tepat.

Dapat disimpulkan bahwa penelitian deskriptif merupakan penelitian yang berusaha mendeskripsikan suatu gejala, peristiwa yang terjadi pada saat sekarang atau masalah aktual.

3.2 Hubungan (Korelasi)

Korelasi adalah hubungan timbal balik antara dua variabel. Pengertian ini diperkuat oleh pendapat azwar (1987 : 42) yang mengatakan bahwa istilah korelasi merujuk pada derajat hubungan atau saling hubungan antara dua variabel, adalah hal aspek, keadaan, dan sebagainya yang sifatnya dapat dinyatakan dalam bermacam-macam nilai kuantitatif.

Dalam dunia statistik, mencari korelasi selalu dilakukan teknik-teknik korelasi. Derajat hubungan antara dua variabel dinyatakan dalam suatu indeks

yang disebut koefisien korelasi. Koefisien korelasi ini dinyatakan dalam angka, baik korelasi positif maupun korelasi negative (Azwar. 1987 : 43).

Bertolak dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa korelasi adalah hubungan timbal balik antara dua variabel, bukan hubungan sebab akibat dari dua variabel. Dengan demikian dalam interpretasi hasil analisis dengan teknik korelasi tidak boleh dikaitkan dengan perihal hubungan sebab akibat.

3.3 Bencana

Pengertian bencana menurut para ahli ada beberapa, yaitu: Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana menyebutkan 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. Definisi tersebut menyebutkan bahwa bencana disebabkan oleh faktor alam, non alam, dan manusia. Oleh karena itu, Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tersebut juga mendefinisikan mengenai bencana alam, bencana nonalam, dan bencana sosial.

Bencana adalah suatu gangguan serius terhadap keberfungsian suatu komunitas atau masyarakat yang mengakibatkan kerugian manusia, materi, ekonomi, atau lingkungan yang meluas yang melampaui kemampuan komunitas atau masyarakat yang terkena dampak untuk mengatasi dengan menggunakan sumber daya mereka sendiri. (alcedo: 2006 dalam MPBI 2007)

Pengertian bencana menurut WHO (2002) adalah “setiap kejadian yang menyebabkan kerusakan, gangguan ekologis, hilangnya nyawa manusia, atau memburuknya derajat kesehatan atau pelayanan kesehatan pada skala tertentu yang memerlukan respon dari luar masyarakat atau wilayah yang terkena”. (Efendi, F dan Makhfudli: 2009)

Bencana adalah suatu gangguan serius terhadap masyarakat yang menimbulkan kerugian secara meluas dan dirasakan baik oleh masyarakat, berbagai material dan lingkungan (alam) dimana dampak yang ditimbulkan melebihi kemampuan

manusia guna mengatasinya dengan sumber daya yang ada. (Asian Disaster Reduction Center, 2003).

Dengan begitu dapat disimpulkan bahwa bencana adalah suatu kejadian yang disebabkan oleh alam, non alam dan sosial yang dapat mengancam kehidupan dan penghidupan manusia berupa kehilangan nyawa, harta benda atau menjadi buruknya kesehatan dan ekologis masyarakat. Dimana dampak yang ditimbulkan melebihi kemampuan manusia dengan sumber daya yang ada.

3.4 Metode Tabulasi Silang Chi-square

Tabel kontingensi merupakan data yang terdiri atas dua faktor atau dua variabel yaitu faktor yang satu terdiri atas b kategori dan lainnya terdiri atas k kategori, dapat dibuat daftar kontingensi berukuran $b \times k$ dengan b menyatakan baris dan k menyatakan kolom (Sudjana, 2005:20). Sedangkan Gasperz (1989:34) menyatakan bahwa “Tabel Dwi Arah (*Two Way Table*) menunjukkan dua hal. Jadi dapat disimpulkan tabel kontingensi adalah tabel yang terdiri dari dua variabel atau kategori atau faktor”.

Bentuk sederhana dari tabel kontongensi adalah tabel kontingensi 2×2 dengan format:

		Variabel 2		Total
		1	2	
Variabel 1	1	O_{11}	O_{12}	n_{1+}
	2	O_{21}	O_{22}	n_{2+}
Total		n_{+1}	n_{+2}	N

Gambar 3.1 Tampilan Tabel Kontingensi

Hipotesis yang diajukan adalah

H_0 : Tidak ada hubungan antara variabel 1 dan variabel 2 atau variabel 1 dan variabel 2 saling bebas (*independen*).

H_1 : Ada hubungan antara variabel 1 dan variabel 2 atau variabel 1 dan variabel 2 saling berasosiasi.

Statistik uji yang digunakan adalah

$$X^2 = \sum \sum \frac{(O_{ij} - \hat{E}_{ij})^2}{\hat{E}} \sim X^2 \quad (3.1)$$

Dimana:

O_{ij} = Frekuensi pada sel baris ke-i & kolom ke-j

E_{ij} = frekuensi harapan pada sel baris ke-i & kolom ke-j

$E_{ij} = \frac{n_i + n_{i+j}}{n}$, menyatakan perkiraan frekuensi harapan observasi pada sel ij

n_{i+} = Total pada baris ke-1 atau marginal frekuensi baris ke-1

n_{i+j} = Total pada kolom ke-j atau marginal frekuensi kolom ke-j

N = Total sampel

Tolak H_0 jika nilai statistik uji diatas lebih besar dari nilai kritis distribusi *chi-square* dengan derajat bebas $(n_1-1)(n_2-1)$ pada tingkat signifikansi *alpha* (α) tertentu yang berarti terdapat hubungan antara variabel 1 dengan variabel 2.

3.5 Koefisien Cramer

Koefisien Cramer adalah uji asosiatif apabila skala data nominal dengan kategori tiap baris dan kolom lebih dari 2. Koefisien cramer digunakan untuk mengukur asosiasi dari Tabel kontingensi $r \times c$, di mana r atau c lebih dari 2. Yaitu, c adalah kolom, sedangkan r adalah baris.

Koefisien *Cramer* didefinisikan sebagai berikut:

$$C = \sqrt{\frac{X^2}{n(t-1)}} \quad (3.2)$$

X^2 = statistik *chi-square*

n = total semuanya

t = banyak baris atau kolom yang lebih kecil.

3.6 Spasial Relationship

Pada awalnya istilah hubungan keruangan lebih dimaknai dalam konteks “pola aksi reaksi”, setelah revolusi kuantitatif hubungan keruangan atau *spatial relationship* dapat dimaknai dalam berbagai pola. Maka untuk menjelaskannya dapat memulainya dari pengertian *relationship* terlebih

dahulu. *Relationship* merupakan hubungan yang menggambarkan tingginya derajat keterkaitan itu dalam sebuah persentuhan (kontak) atau keterkaitan berbagai fenomena baik yang menyangkut aspek fisik maupun aspek sosial dalam suatu sistem (Claval, 1998). *Spasial relationship* merupakan *sub Spatial Analysis*. Menurut Schaeter (1953) Analisis spasial adalah suatu gambaran tatanan ruang dari suatu fenomena terhadap fenomena lainnya dalam suatu area (Holloway, Rice and Valentin, 2008 : 110).

Maka, secara ringkas yang dimaksud dengan *spatial relationship* atau keterkaitan keruangan adalah analisis spasial yang mempelajari hubungan atau keterkaitan keruangan antara fenomena yang satu dan yang lainnya dalam suatu area.

Setelah memasuki revolusi kuantitatif, hubungan keruangan ini dilihat dari hubungan antara variabelnya sehingga dapat dimaknai dalam berbagai pola seperti *korelasi*, *asosiasi*, *interaksi*, *konektivitas*, atau *kausalitas*. Korelasi dalam statistik diartikan sebagai ukuran kekuatan antara dua peubah melalui sebuah bilangan yang disebut dengan koefisien korelasi (Walpole, 1992). Koefisien ini diperkenalkan oleh Sir Francis Galton pada kuartir akhir abad 1900-an dengan lambang r (Hammond dan McCullagh, 1963). Dalam persamaan linear yang hanya melibatkan dua peubah acak, koefisien korelasi tersebut mengukur sejauh mana titik menggerombol pada sekitar sebuah garis lurus. Selain itu, korelasi di maknai oleh McMillan dan Schumacher (1993) mengartikan korelasi adalah sebuah derajat keterkaitan antara fenomena yang satu dengan yang lainnya dimana untuk mengetahuinya, biasanya melibatkan suatu perhitungan statistik.

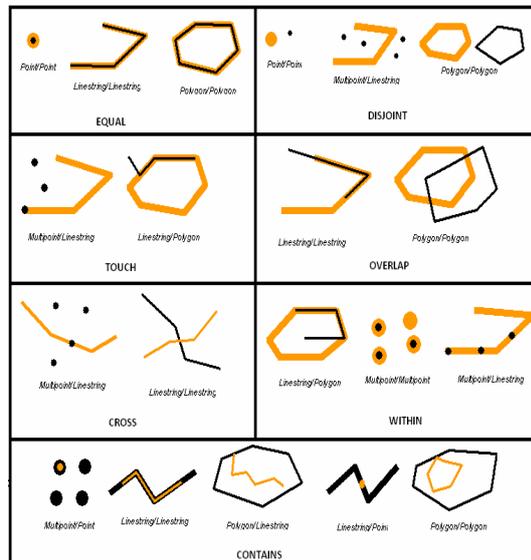
Asosiasi diartikan sebagai suatu derajat atau ukuran untuk mengukur kesamaan beberapa hal yang ada dalam suatu ruang. Asosiasi pada dasarnya merupakan perbandingan pola-pola distribusi. Dikatakan hubungan asosiasinya kuat jika terdapat dua pola distribusi yang memperlihatkan banyak kesamaan (“Human”, 2008). Sedangkan Interaksi diartikan sebagai kekuatan hubungan antara fenomena dan tempatnya dalam suatu lingkungan dan ukuran pengaruh antara satu dan yang lainnya (“Human”, 2008). Kausalitas secara

ringkas merupakan hubungan sebab akibat dari suatu kejadian yang menyebabkan timbulnya suatu kejadian.

Hubungan antara keruangan juga dapat dijabarkan melalui suatu gambaran hubungan antar unit analisis (titik, garis, polygon). Bedanya dengan hubungan keruangan di atas yang melihat dari hubungan antar variabel, hubungan keruangan disini dilihat dari pasangan geometrisnya. Hubungan keruangan berdasarkan geometrisnya dapat dijabarkan sebagai berikut:

- *Equal* (sama) : dikatakan sama jika hubungan geometris dari suatu tipe memiliki nilai koordinat X dan Y yang identik.
- *Disjoint* : dikatakan disjoint jika hubungan geometris suatu tipe (misalnya titik dengan titik) atau tipe yang berbeda (misalnya titik dengan garis) tidak memiliki kecocokan.
- *Touch* : dikatakan touch atau menyentuh jika salah satu titik koordinat pada garis atau polygon terdapat atau disentuh oleh struktur lain (misalnya titik terhadap garis, garis terhadap garis, garis terhadap polygon) namun bagian lainnya sama sekali tidak menyentuh (berada pada koordinat yang berbeda)
- *Overlap* : dikatakan overlap jika sebagian dari struktur atau tipe geometris yang sama menampal atau menindih pada bagian tertentu sehingga geometri baru yang tercipta memiliki koordinat yang berbeda dengan geometri asalnya.
- *Cross* : dikatakan cross jika salah satu bentuk geometri memotong bentuk geometri lainnya pada salah satu koordinat. Bentuk geometri yang dapat mengalami cross hanya tipe tertentu saja seperti *multipoint/polygon*, *multipoint/garis*, *garis/garis*, *garis/polygon*, dan *garis/multipolygon*.
- *Within* : dikatakan within jika salah satu geometri melengkapi bagian dalam dari geometri lainnya namun bentuk dari salah satu geometri tersebut tidak mengikuti bentuk geometri lainnya.

- *Contains* ; dikatakan contains jika salah satu geometri berada dalam geometri lain sehingga koordinat geometri yang satu tidak berada diluar geometri lainnya.



Gambar 3.2 Hubungan Keruangan Berdasarkan Geometrisnya

3.7 Spatial Autocorrelation

Spatial Autocorrelation adalah Ilmu yang mempelajari tentang hubungan beberapa nilai atribut dari suatu objek spasial (Buyong, 2006). Dengan catatan jika beberapa pola sistematis dalam distribusi spasial pada sebuah variabel. Spasial autokorelasi dianggap penting karena kebanyakan dari perhitungan statistik berdasarkan pada asumsi nilai dari observasi pada beberapa sampel independen antara satu dan yang lainnya.

3.7.1 Global Spatial Autocorrelation

- Statistik Moran

Koefisien Moran (I) adalah pengukuran spasial autokorelasi yang dapat diaplikasikan dalam interval yang berhubungan dengan titik atau area. Untuk data area, persamaan koefisien moran adalah sebagai berikut:

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^W (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{W \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (3.3)$$

Dimana :

n : Jumlah area

W : Jumlah penghubung

x_i dan x_j : Nilai *attribute* dari dua area yang bersisian

\bar{x} : Nilai tengah dari seluruh nilai x

Kemudian untuk mengetes nilai dari statistik Moran dapat menggunakan rumus berikut :

$$Z = \frac{I - E_I}{\sigma_I} \quad (3.4)$$

Dimana E_I adalah nilai yang diharapkan dari I dan σ_I adalah standar deviasi yang didapatkan dari rumus (normal sampling) yang di dapatkan dari persamaan:

$$\sigma_I = \sqrt{\frac{n^2 J + 3J^2 - n \sum_{i=1}^n L^2}{J^2(n^2 - 1)}} \quad (3.5)$$

Dimana L adalah jumlah area yang berdampingan dengan n_i dan J adalah nilai pembobot untuk daerah yang berdampingan, dimana nilai 1 untuk i dan j yang berdekatan dan nilai 0 untuk yang lainnya.

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh data kerusakan akibat bencana alam dan hasil produksi panen tanaman padi di Kabupaten Grobogan. Sampel data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data bencana alam Kabupaten Grobogan tahun 2013, yang mana data dalam bentuk jumlah kerusakan akibat bencana alam setiap kecamatan dan data hasil panen padi di Kabupaten Grobogan pada tahun 2013.

4.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Grobogan dan Dinas Pertanian Kabupaten Grobogan, dengan waktu penelitian pada bulan Desember 2017 sampai bulan Mei 2018.

4.3 Jenis dan Sumber Data

Pada penelitian ini, data yang digunakan merupakan data sekunder didapatkan dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Grobogan. Data tersebut merupakan realisasi data kerusakan akibat bencana yang terjadi di Kabupaten Grobogan. Data berasal dari rekapitulasi berdasarkan para korban yang melampirkan SKA (Surat Keterangan Asli) dan juga hasil investigasi dari Tim SAR BPBD Kab. Grobogan selama tahun 2013.

4.4 Variabel Penelitian

Pada penelitian ini himpunan data yang digunakan untuk analisis deskriptif adalah jumlah kerusakan rumah saat terjadi bencana di Kabupaten Grobogan. Jumlah kerusakan dikelompokkan setiap kecamatan di setiap bulannya dalam tahun 2013.

Kemudian untuk analisis *crosstab* menggunakan data jumlah kerusakan setiap kecamatan yang mengalami bencana banjir, tanah longsor, dan puting beliung dengan dikelompokkan menjadi 3 sesuai dengan topografi Kabupaten Grobogan yaitu daerah dataran rendah, daerah perbukitan dan daerah dataran tinggi pada tahun 2013.

Selanjutnya untuk analisis *spatial relationship* menggunakan data hasil produksi panen padi tahun 2013 dengan jumlah kerusakan bencana alam banjir, puting beliung dan tanah longsor pada tahun 2013 di Kabupaten Grobogan.

Tabel 4.1 Tabel Variabel Penelitian

No	Variabel	Keterangan
1	Jumlah kerusakan bencana banjir	Data bencana banjir Kabupaten Grobogan tahun 2013
	Jumlah kerusakan bencana puting beliung	Data bencana puting beliung Kabupaten Grobogan tahun 2013
	Jumlah kerusakan tanah longsor	Data bencana tanah longsor Kabupaten Grobogan tahun 2013
2	Jumlah kerusakan banjir pada kelompok dataran tinggi, perbukitan dan dataran rendah	Data bencana banjir Kabupaten Grobogan tahun 2013
	Jumlah kerusakan puting beliung pada kelompok dataran tinggi, perbukitan dan dataran rendah	Data bencana puting beliung Kabupaten Grobogan tahun 2013
	Jumlah kerusakan tanah longsor pada kelompok dataran tinggi, perbukitan dan dataran rendah	Data bencana tanah longsor Kabupaten Grobogan tahun 2013
3	Jumlah produksi panen padi 2013 (Y)	Data jumlah produksi panen padi Kabupaten Grobogan 2013

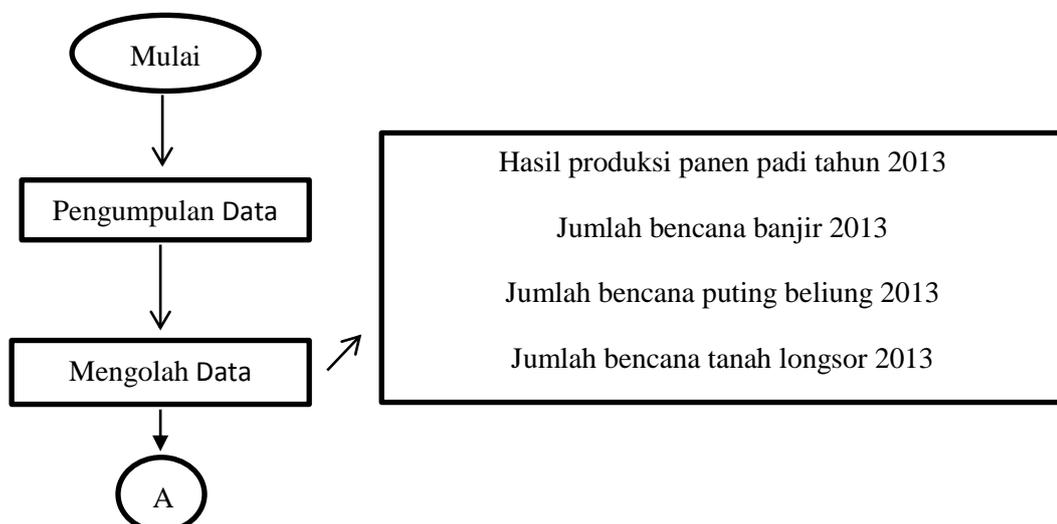
	Jumlah kerusakan bencana banjir (x)	Data bencana banjir Kabupaten Grobogan tahun 2013
	Jumlah kerusakan bencana puting beliung (x)	Data bencana puting beliung Kabupaten Grobogan tahun 2013
	Jumlah kerusakan bencana tanah longsor (x)	Data bencana tanah longsor Kabupaten Grobogan tahun 2013

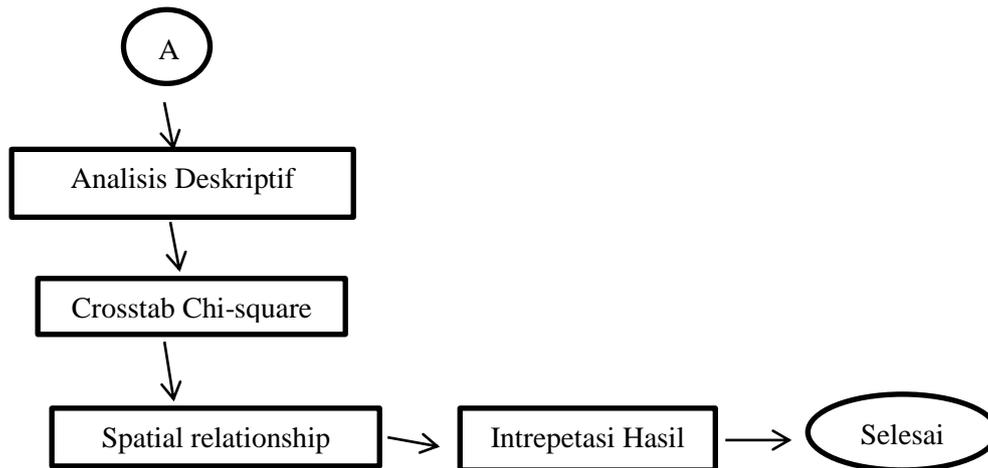
4.5 Metode Analisis Data

Penelitian ini menggunakan 2 analisis yaitu *crosstab chi-square* digunakan untuk membuktikan secara data bahwa bencana banjir di Kabupaten Grobogan mempunyai hubungan dengan letak topografi kecamatannya dan *spatial relationship* digunakan untuk mencari hubungan turunnya hasil produksi panen padi di Kabupaten Grobogan dengan bencana alam yang ada di daerah tersebut. Kemudian hasil hubungan tersebut dibandingkan dengan hasil panen padi dan bencana alam yang dikelompokkan dalam 3 topografi di Kabupaten Grobogan untuk mencari yang mana yang lebih kuat dalam mempengaruhi turunnya produksi padi.

4.6 Tahap Penelitian

Tahapan dalam penelitian adalah hal yang diperlukan dalam mempermudah pembaca dalam memahami langkah analisis.





Gambar 4.1 Tampilan Flowchart Tahapan Penelitian

Berikut penjelasan dari tahapan penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini :

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan dalam penelitian ini dengan metode studi pustaka yang diperoleh dari instansi-instansi yang terkait.

2. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan untuk menyiapkan data yang masih mentah menjadi data yang siap untuk dilakukan penelitian.

3. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dilakukan untuk mengetahui gambaran data dalam bentuk grafik.

4. Crosstab Chi-square

Metode ini digunakan untuk mengetahui hubungan jumlah bencana alam terhadap topografi kecamatan di Kabupaten Grobogan.

5. Spatial Relationship

Metode yang digunakan untuk mencari nilai hubungan bencana alam terhadap penurunan jumlah padi pada tahun 2013 di Kabupaten Grobogan dan dibandingkan nilai hubungan dari bencana alam terhadap jumlah panen padi yang dikelompokkan berdasarkan topografinya.

6. Intepretasi

Menjelaskan hasil dari analisis yang telah dilakukan, sehingga dapat ditarik kesimpulan dan saran.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk mengetahui gambaran karakteristik bencana dan produksi panen padi setiap kecamatan di Kabupaten Grobogan. Berikut ini grafik yang menggambarkan jumlah kerusakan dari bencana banjir, puting beliung, tanah longsor dan hasil produksi panen padi di Kabupaten Grobogan.

5.1.1 Banjir

Bencana banjir di Kabupaten Grobogan merupakan bencana yang sering terjadi, kerusakan yang di akibatkan oleh datangnya bencana banjir adalah kerusakan rumah, pertanian, tanggul, jalan, ladang dan jembatan.



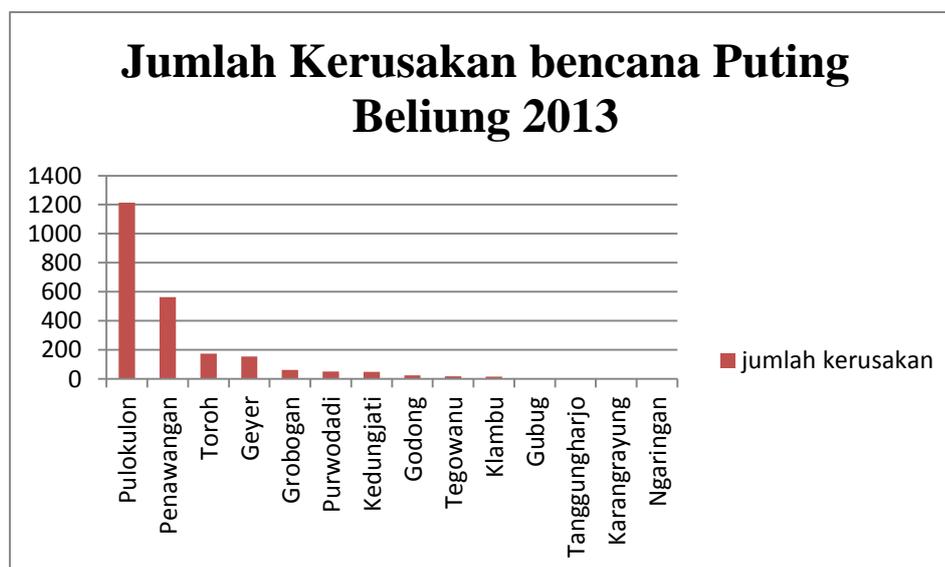
Gambar 5.1 Tampilan Grafik Bencana Banjir 2013 di Kabupaten Grobogan

Grafik diatas merupakan tampilan grafik kerusakan rumah akibat bencana banjir pada tahun 2013, yang menunjukkan bahwa kerusakan tertinggi terdapat di Kecamatan Brati dengan jumlah keruskan sebanyak 3.300 rumah yang mana kecamatan tersebut berada pada daerah dengan topografi perbukitan. Kemudian kecamatan yang kerusakan rumahnya akibat bencana banjir yang melanda ada

pada Kecamatan Kradenan dengan jumlah 1 rumah yang berada pada daerah topografi dataran tinggi dengan 18 kali terjadinya bencana banjir selama satu tahun.

5.1.2 Puting Beliung

Bencana puting beliung untuk di Kabupaten Grobogan pada tahun 2013 terjadi sekitar 33 kali dengan jumlah kerusakan rumah yang dialami masyarakat sebagai berikut.



Gambar 5.2 Tampilan Grafik Data Puting Beliung 2013

Puting Beliung terjadi biasanya bermula dari Udara terasa panas dan gerah, munculnya awan putih yang bergerombol dan berlapis-lapis di langit dimana diantara awan tersebut ada satu jenis awan yang mempunyai batas tepinya sangat jelas berwarna abu-abu menjulang tinggi yang secara visual mirip kembang kol lalu berubah warna dari berwarna putih menjadi berwarna hitam pekat yang biasa disebut awan *Cumulonimbus*.

Kerusakan yang terjadi akibat puting beliung di Kabupaten Grobogan paling tinggi berada di Kecamatan Pulokulon dengan jumlah kerusakan 1214 rumah berada di daerah topografi dataran tinggi dan kecamatan yang mengalami kerusakan rumah terendah yaitu Kecamatan Ngaringan dengan jumlah 1 rumah yang rusak di daerah dataran tinggi sebelah utara, dengan intensitas terjadinya bencana puting beliung dalam 1 tahun adalah 33 kali.

5.1.3 Tanah Longsor

Longsor atau sering disebut gerakan tanah adalah suatu peristiwa geologi yang terjadi karena pergerakan masa batuan atau tanah dengan berbagai tipe dan jenis seperti jatuhnya bebatuan atau gumpalan besar tanah. Secara umum kejadian longsor disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor pendorong dan faktor pemicu. Berikut ini jumlah kerusakan yang diakibatkan bencana tanah longsor di Kabupaten Grobogan pada tahun 2013.

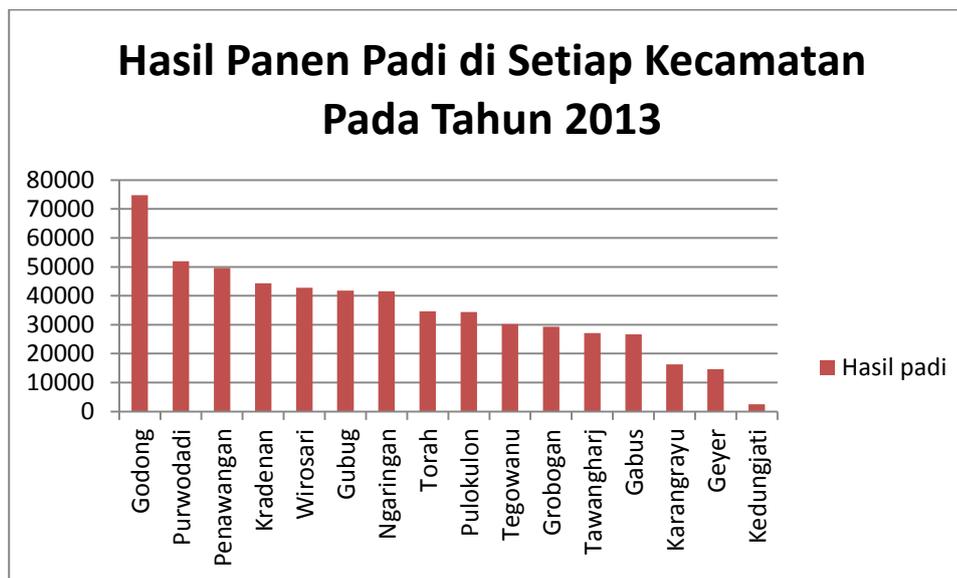


Gambar 5.3 Tampilan Grafik Data Tanah Longsor 2013

Menurut tampilan grafik menunjukkan bahwa bencana tanah longsor di Kabupaten Grobogan terjadi dengan intensitas sejumlah 5 kali dan membuat kerusakan 1 rumah yang berada di Kecamatan Karangrayung dengan daerah topografi dataran tinggi.

5.1.4 Hasil Panen Padi Kabupaten Grobogan

Produksi padi di Kabupaten Grobogan merupakan hasil petani tertinggi di Kabupaten Grobogan dan petani padi adalah pekerjaan utama sebagian banyak masyarakat di daerah ini. Padi adalah makanan pokok bagi masyarakat Grobogan, dengan begitu jika produksi padi mengalami penurunan atau gagal panen maka akan menjadi sebuah bencana bagi kelangsungan masyarakat baik secara finansial bagi keluarga petani dan juga bagi konsumen.



Gambar 5.4 Tampilan Grafik Hasil Panen Padi Kabupaten Grobogan di Setiap Kecamatan

Grafik diatas menunjukkan bahwa pemasok tertinggi panen padi pada tahun 2013 di Kabupaten Grobogan adalah Kecamatan Godong dengan jumlah panen sebanyak 74.743 ton dengan daerah topografi dataran rendah dan panen padi terendah pada Kecamatan Kedungjati dengan jumlah panen padi sebanyak 2.539 ton padi dengan daerah topografi dataran tinggi. Tahun 2013 merupakan tahun yang paling rendah untuk Kabupaten Grobogan dalam hasil panen padi disbanding dengan tahun sebelumnya dan sesudahnya. Pada tahun 2013 bencana alam yang terjadi dari banjir sebanyak 18 kali, puting beliung 33 kali dan tanah longsor 5 kali yang mana artinya terdapat 56 kali bencana yang terjadi. Hal ini membuat penulis ingin mengetahui selain dikarenakan faktor cuaca dan iklim Kabupaten Grobogan, apakah penurunan panen padi ada hubungannya dengan jumlah bencana yang sering terjadi atau akan terus terjadi di Kabupaten Grobogan. Jika dengan adanya data dan hasil menunjukkan bahwa ada hubungannya turunnya hasil panen padi karena adanya 3 bencana alam di Kabupaten Grobogan maka harus menjadi konsentrasi pemerintah dan penulis untuk memberikan saran agar adanya pencegahan atau cara agar produksi tanaman padi di Kabupaten Grobogan terus meningkat.

5.2 Analisis Tabulasi Silang Chi-square

Sebelum membahas tentang metode *spatial autocorrelation* ada baiknya membahas terlebih dahulu tentang hubungan bencana alam di Kabupaten Grobogan dengan letak topografi kecamatan, berikut ini hasil analisisnya. Data yang digunakan dalam analisis ini adalah sebagai berikut.

Tabel 5.1 Data Bencana Alam Kabupaten Grobogan dalam Kelompok Topografi Kecamatan

Bencana	Dataran Rendah	Perbukitan	Dataran Tinggi	Jumlah
Banjir	3083	3300	347	6730
Puting Beliung	160	15	2159	2334
Tanah Longsor	0	0	1	1
Jumlah	3243	3315	2507	9065

Data yang digunakan adalah jumlah kerusakan rumah yang terjadi di Kabupaten Grobogan, kemudian dikelompokkan menjadi 3 yaitu sesuai topografi setiap kecamatan yang terkena 3 bencana tersebut. Total semua kerusakan dengan 3 topografi kecamatan di Kabupaten Grobogan diperoleh 9065 rumah.

Jumlah kerusakan rumah yang terjadi sebanyak 9065 rumah dengan validitas 100%, tidak ada data *missing*. Kemudian nilai kategorik untuk variabel Jenis Bencana yaitu 1 = Banjir, 2 = Puting Beliung, 3 = Tanah Longsor dan 4 = Kebakaran dan variabel Topografi Kecamatan yaitu 1 = Dataran Rendah, 2 = Perbukitan dan 3 = Dataran Tinggi.

Tabel 5.2 Hasil Uji Chi-Square

	Nilai	Df	Sig. (2 arah)
Pearson chi-square	6,628E3	4	0,000

Perhitungan *pearson chi-square* sebesar 6,628, kemudian menarik hipotesis antar variabel bencana dengan topografi kecamatan, berikut ini hipotesisnya.

- Hipotesis
 H_0 : Banyaknya bencana alam independen dengan topografi kecamatan di Kabupaten Grobogan
 H_1 : Banyaknya bencana alam dependen dengan topografi kecamatan di Kabupaten Grobogan
- Tingkat Signifikan
 $\alpha = 5\%$
- Daerah Kritis
 $X^2_{hit} > X^2_{tabel}$ atau $Sig. < \alpha$ maka H_0 ditolak
- Statistik Uji
 Dari ketiga penghitungan korelasi antar variabel nilai $sig. = 0,000$
- Keputusan
 $sig. = 0,000 < \alpha$ maka keputusannya tolak H_0
- Kesimpulan
 Dengan tingkat kepercayaan 95% data yang ada menunjukkan tolak H_0 yang berarti banyaknya bencana alam berhubungan dengan topografi kecamatan di Kabupaten Grobogan.

Dengan uji *chi-square* diatas dapat disimpulkan bahwa banyaknya bencana alam yang terjadi ada hubungan dengan topografi Kabupaten Grobogan. Setelah mengetahui terdapat hubungan antara banyaknya bencana alam dengan topografi kecamatan di Kabupaten grobogan, maka untuk mengetahui seberapa erat hubungan keduanya dilakukan uji koefisien cramer berikut ini hasil dan penjelasannya.

Tabel 5.3 Hasil Uji Cramer

	Nilai	<i>Sig.</i>
Cramer's v	0,605	0,000

Hasil uji koefisien cramer sebesar 0,605 yang berarti bahwa hubungan antara banyaknya bencana yang terjadi dengan topografi kecamatan di Kabupaten Grobogan sebesar 0,605.

Hal ini dapat digunakan sebagai penjaslah bahwa adanya bencana banjir yang sering melanda Kecamatan Tegowanu dan Kecamatan Gubug yang mengalami

kerusakan paling banyak ketika terjadi bencana banjir dikarenakan topografi kedua kecamatan tersebut berada pada dataran rendah dengan nilai keeratannya sebesar 0,605. Hal ini dikarenakan dataran rendah menjadi tampungan air hujan dari daerah yang dataran yang lebih tinggi dan mempunyai kemungkinan juga bahwa pengelolaan air di kecamatan tersebut kurang baik.

Kemudian dengan nilai keeratan yang sama adanya bencana puting beliung di Kabupaten Grobogan yang melanda beberapa kecamatan dengan nilai kerusakan yang tinggi adalah Kecamatan Pulokulon didukung dengan adanya topografi kecamatan tersebut berada di daerah dataran tinggi, sehingga tidak diherankan jika Kecamatan Pulokulon sering terkena bencana puting beliung dan kerusakan yang dialami juga banyak.

Dengan nilai keeratan yang sama adanya bencana tanah longsor di Kecamatan Karangrayung, Tawangharjo dan Wirosari disebabkan karena topografi ketiga kecamatan tersebut berada di daerah perbukitan dan dataran tinggi sehingga memiliki peluang yang tinggi ketika hujan deras datang maka tebing-tebing pada daerah tinggi akan mengalami pengikisan dan menyebabkan longsor.

5.3 Analisis Tabulasi Silang Chi-square Manual

Pada sub-bab ini akan membuktikan bahwa perhitungan *chi-square* dengan aplikasi SPP dan manual adalah sama dengan keputusan hipotesisnya menolak H_0 , berikut ini adalah perhitungan manualnya.

Tabel 5.4 Tampilan Crosstab Chisquare Manual

Bencana	Dataran Rendah	Perbukitan	Dataran Tinggi	Jumlah
Banjir	3083	3300	347	6730
Puting Beliung	160	15	2159	2334
Tanah Longsor	0	0	1	1
Jumlah	3243	3315	2507	9065

Tabel diatas merupakan tampilan data jumlah kerusakan banjir, puting beliung dan tanah longsor tahun 2013 yang di kelompokkan sesuai dengan topografi kecamatan di Kabupaten Grobogan. Cara membaca tabel tersebut adalah jumlah banjir di Kabupaten Grobogan pada tahun 2013 dengan topografi kecamatan di dataran rendah berjumlah 3.083 rumah rusak, kemudian untuk membaca angka jumlah pada kolom pojok kanan adalah jumlah keseluruhan bencana banjir di Kabupaten Grobogan tahun 2013 dengan topografi kecamatan di dataran rendah, perbukitan dan dataran tinggi sebanyak 6.730 rumah. Selanjutnya untuk jumlah kerusakan yang berada di baris terakhir cara membacanya adalah jumlah kerusakan bencana banjir, puting beliung dan tanah longsor di Kabupaten Grobogan pada tahun 2013 dengan letak topografi kecamatannya di dataran rendah sebanyak 3.243 rumah, begitu seterusnya.

Kemudian untuk mencari nilai *chi-square* dari penelitian ini menggunakan rumus *chi-square* (3.1), dengan langkah pertama adalah mencari nilai E_{ij} terlebih dahulu sebagai berikut.

Tabel 5.5 Tabel Hasil Perkiraan Frekuensi Harapan Observasi Pada Sel (E_{ij})

$E_{11} = \frac{(6730 \times 3243)}{9065} = 2407,7$	$E_{31} = \frac{(1 \times 3243)}{9065} = 0,4$
$E_{12} = \frac{(6730 \times 3315)}{9065} = 2461,1$	$E_{32} = \frac{(1 \times 3315)}{9065} = 0,4$
$E_{13} = \frac{(6730 \times 2507)}{9065} = 1861,2$	$E_{33} = \frac{(1 \times 2507)}{9065} = 0,3$
$E_{21} = \frac{(2334 \times 3243)}{9065} = 835$	
$E_{22} = \frac{(2334 \times 3315)}{9065} = 853,5$	
$E_{23} = \frac{(2334 \times 2507)}{9065} = 645,5$	

Setelah mendapat nilai perkiraan frekuensinya maka selanjutnya adalah memasukkan nilai-nilai yang sudah diketahui ke dalam rumus *chi-square* (3.1) seperti berikut.

$$X^2 = \frac{(3083-2407,7)^2}{2407,7} + \frac{(3300-2461,1)^2}{2461,1} + \frac{(347-1861,2)^2}{1861,2} + \frac{(160-835)^2}{835} + \frac{(15-853,5)^2}{853,5} +$$

$$\begin{aligned} & \frac{(2159-645,5)^2}{645,5} + \frac{(0-0,4)^2}{0,4} + \frac{(0-0,4)^2}{0,4} + \frac{(1-0,3)^2}{0,3} \\ &= 189,4 + 285,9 + 1231,9 + 545,6 + 805,3 + 3548,8 + 0,4 + 0,4 + 1,9 \\ &= 6609,7 \end{aligned}$$

Kemudian membuat hipotesis untuk menarik kesimpulan dari hasil manual *chi-square* tersebut, berikut ini hoptesanya.

- Hipotesis

H_0 : Banyaknya bencana alam (banjir, puting beliung dan tanah longsor) independen dengan topografi kecamatan di Kabupaten Grobogan

H_1 : Banyaknya bencana alam (banjir, puting beliung dan tanah longsor) dependen dengan topografi kecamatan di Kabupaten Grobogan

- Tingkat Signifikan

$$\alpha = 5\%$$

- Daerah Kritis

$$X^2_{hit} > X^2_{tabel} \text{ atau } Sig. < \alpha \text{ maka } H_0 \text{ ditolak}$$

- Statistik Uji

$$\begin{aligned} X^2 &= \frac{(3083-2407,7)^2}{2407,7} + \frac{(3300-2461,1)^2}{2461,1} + \frac{(347-1861,2)^2}{1861,2} + \frac{(160-835)^2}{835} + \\ & \frac{(15-853,5)^2}{853,5} + \frac{(2159-645,5)^2}{645,5} + \frac{(0-0,4)^2}{0,4} + \frac{(0-0,4)^2}{0,4} + \frac{(1-0,3)^2}{0,3} \\ &= 189,4 + 285,9 + 1231,9 + 545,6 + 805,3 + 3548,8 + 0,4 + 0,4 + 1,9 \\ &= 6609,7 \end{aligned}$$

$$Df = (n_1-1)(n_2-1) = 2 \times 2 = 4 \rightarrow \text{hasil tabel } \textit{chi-square} \text{ 9,48}$$

- Keputusan

$$X^2_{hit} > X^2_{tabel} = 6609,7 > 9,48 \text{ maka keputusannya tolak } H_0$$

- Kesimpulan

Dengan tingkat kepercayaan 95% data yang ada menunjukkan tolak H_0 yang berarti banyaknya bencana alam berhubungan dengan topografi kecamatan di Kabupaten Grobogan.

Kemudian mencari nilai koefisien *cramer* untuk mengetahui nilai kekuatan dari adanya hubungan banyaknya bencana alam dengan topografi kecamatan di

Kabupaten Grobogan dengan menggunakan rumus koefisien *cramer* (3.2), berikut ini perhitungannya.

$$C = \sqrt{\frac{6609,7}{9065(3-1)}} = 0,60$$

Dengan begitu dapat disimpulkan bahwa banyaknya bencana alam banjir, puting beliung, tanah longsor dikarenakan atau ada hubungannya dengan topografi kecamatan di Kabupaten Grobogan dengan nilai kekuatan sebesar 0,60. Hal ini dapat membuktikan statemen berikut menurut kementerian kesehatan. (pusatkrisis.kemkes.go.id)

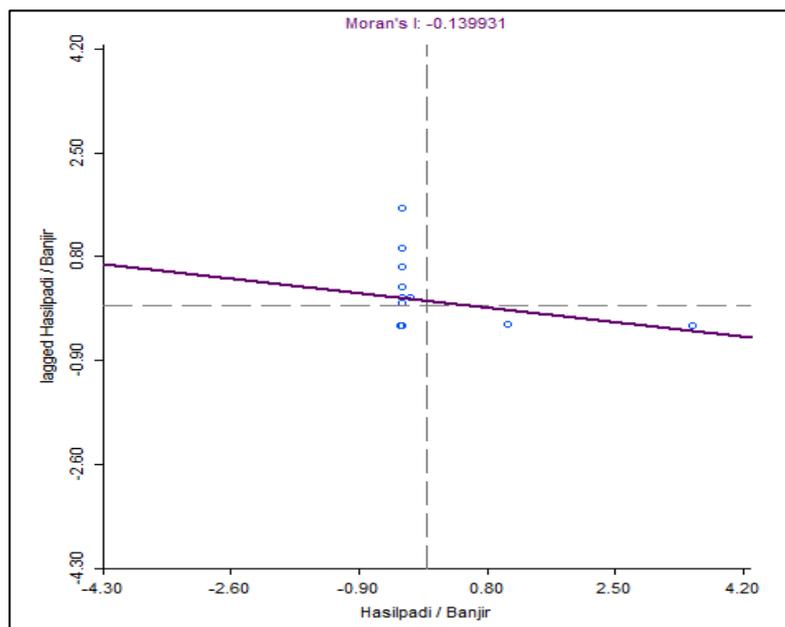
“Bencana Geologi adalah semua peristiwa atau kejadian di alam yang berkaitan dengan siklus-siklus yang terjadi di bumi atau segala sesuatu yang disebabkan oleh faktor-faktor geologi. Faktor geologi tersebut meliputi struktur dan tekstur dari tanah atau batuan, jenis tanah dan batuan, pola pengaliran sungai, topografi suatu daerah, struktur geologi (lipatan dan patahan), tektonik maupun gunungapi.”

5.4 Analisis Spatial Autokorelation Antara Bencana Alam Terhadap Hasil Panen Padi di Kabupaten Grobogan

Pada sub-bab ini akan menunjukkan hasil dan menjelaskan penjabaran dari nilai indeks moran's, yang mana indeks moran's adalah pengukuran spasial autokorelasi yang dapat diaplikasikan dalam interval yang berhubungan dengan titik atau area.

5.4.1 Spatial Produksi Panen Padi dengan Bencana Banjir

Bagian ini akan membahas atau mengetahui adanya hubungan turunya hasil produksi panen padi di Kabupaten Grobogan dengan bencana banjir yang selalu ada atau setiap tahun diprediksi akan terjadi, karena bencana banjir di Kabupaten Grobogan merupakan bencana bawaan dari letak topografi daerah tersebut. Berikut ini adalah hasil dari indek's *moran* yang mana bertujuan dalam mengetahui hubungannya dengan sifat metode yang selain melihat dari data angka namun juga dipengaruhi dengan kecamatan disekitarnya.



Gambar 5.5 Tampilan Indeks Moran Banjir dan Hasil Panen Padi

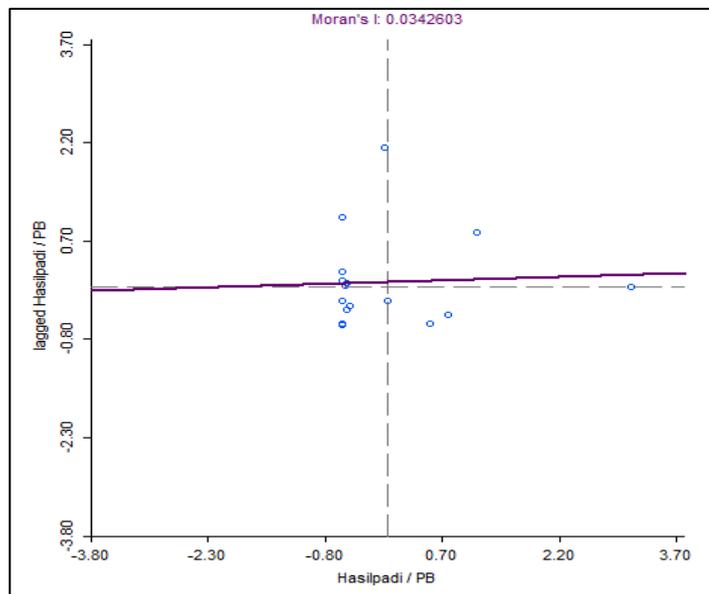
Gambar diatas menunjukkan spasial *autokorelasi* lokal bernilai negatif antara variabel bencana banjir terhadap hasil panen di Kabupaten Grobogan. Nilai angka indeks moran's cenderung lemah yakni dengan nilai koefisien Moran sebesar -0,1399 yang berarti daerah-daerah yang hasil panen padinya tinggi, di sekeliling daerah tersebut memiliki tingkat bencana banjir yang rendah.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa turunnya hasil produksi panen padi di Kabupaten Grobogan pada tahun 2013 ada hubungannya dengan bencana banjir yang pada tahun tersebut terjadi kurang lebih 18 kali dan merusak rumah sebanyak 6730 rumah. Keadaan rumah dan ladang di Kabupaten Grobogan adalah berdampingan, maka dari itu peneliti menggunakan kerusakan rumah sebagai satuan dalam penelitian ini dikarenakan ladang dengan pemukiman masyarakat adalah menjadi satu kesatuan karena jika banjir melanda daerah ini secara otomatis jika rumah mengalami kerusakan begitu juga ladang dan tanaman padi juga terkena rendaman air yang menjadikan gagal panen.

5.4.2 Spatial Produksi Panen Padi dengan Bencana Puting Beliung

Bencana puting beliung merupakan bencana yang sering terjadi di Kabupaten Grobogan pada tahun 2013 dan bencana ini merupakan bencana yang paling tinggi intensitasnya disbanding bencana yang ada di daerah tersebut. Berikut ini

adalah hasil analisis dan penjelasannya dalam mencari hubungan turunya produksi panen padi di Kabupaten Grobogan.



Gambar 5.6 Tampilan Indeks Morans Bencana Putting Beliung dan Hasil Panen Padi di Kabupaten Grobogan

Gambar diatas menunjukkan spasial *autokorelasi* lokal bernilai positif antara variabel bencana putting beliung terhadap hasil panen di Kabupaten Grobogan pada tahun 2013. Nilai angka indeks moran's cenderung lemah yakni dengan nilai koefisien Moran sebesar 0,0342603 yang berarti daerah-daerah yang hasil panen padinya tinggi, di sekeliling daerah tersebut memiliki tingkat bencana putting beliung yang tinggi juga.

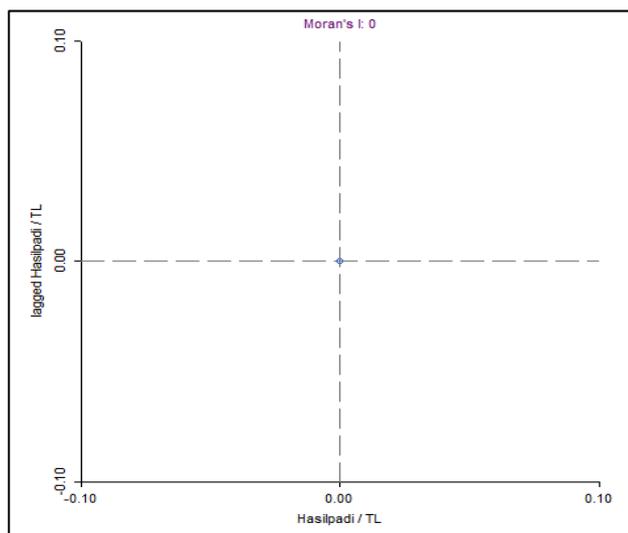
Sehingga dapat disimpulkan bahwa putting beliung dengan turunya produksi panen padi di Kabupaten Grobogan pada tahun 2013 memiliki hubungan, namun adanya bencana tersebut bukan yang membuat produksi padi turun namun dengan hasil analisis diatas menunjukkan bahwa sesering apapun bencana putting beliung melanda daerah tersebut hal ini tidak mempengaruhi produksi panen padi. Putting beliung pada tahun 2013 lebih sering melanda dan menyebabkan kerusakan pada daerah yang memiliki topografi dataran tinggi. Hal ini membuat peneliti menarik kesimpulan bahwa dikarenakan tanaman padi pada dataran tinggi jauh lebih banyak sehingga membuat bencana putting beliung juga lebih sering melanda daerah topografi tersebut dikarenakan tanaman dengan jenis yang kokoh dan

tinggi jarang sehingga tidak bisa menahan angin yang tinggi dan kuat, dengan banyaknya penduduk dataran tinggi merupakan petani padi dan kurangnya tumbuhan kokoh sehingga puting beliung jauh lebih sering melanda daerah tersebut.

Dengan begitu hasil dari penelitian ini bisa menjadi acuan untuk pemerintah dalam mengurangi atau mencegah bencana puting beliung di dataran tinggi, meskipun untuk produksi panen padi tidak terganggu tapi tidak adanya dalam menguranginya dengan menanam tumbuhan yang kokoh dan tinggi. Sehingga jika produksi tanaman padi semakin meningkat di daerah tersebut tidak akan meningkatkan bencana puting beliung yang jauh lebih membahayakan masyarakat.

5.4.3 Spatial Produksi Panen Padi dengan Bencana Tanah Longsor

Bencana tanah longsor untuk di Kabupaten Grobogan tidaklah bencana yang sering dan sesuai data yang ada pada tahun 2013 kerusakan yang dialami termasuk sedikit yaitu 1 rumah. Bencana tersebut berada pada daerah dengan dataran tinggi dan dataran tinggi untuk tahun 2013 di Kabupaten Grobogan merupakan penyumbang tertinggi juga dalam hasil panen padi, sehingga bencana ini akan tetap dicari nilai hubungannya dan akan dijelaskan secara rinci.



Gambar 5.7 Tampilan Indeks Morans Bencana Tanah Longsor dan Hasil Panen Padi di Kabupaten Grobogan

Pada bencana tanah longsor nilai angka indeks *moran's* sebesar 0 yang berarti daerah-daerah yang hasil panen padinya rendah tidak ada hubungan dengan adanya tingkat bencana tanah longsor. Sehingga dapat diartikan bahwa tanah longsor akan terjadi pada daerah dataran tinggi yang mana tanaman padi tidak ditanam pada daerah dengan kecuraman yang tinggi, maka dari itu adanya tanah longsor tidak akan mempengaruhi dengan hasil panen padi di Kabupaten Grobogan walaupun produksi padi didataran tinggi merupakan panen terbanyak. Namun untuk daerah Kabupaten Grobogan sendiri tidak banyak atau daerah dengan kecuraman tinggi adalah sangat minim, meskipun dikatakan dataran tinggi daerah ini tidaklah seperti daerah dataran tinggi yang ada pada daerah-daerah lain yang mana seperti perbukitan yang curam dan lain sebagainya.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa bencana alam di Kabupaten Grobogan memiliki hubungan dengan turunnya jumlah produksi panen padi di Kabupaten Grobogan pada tahun 2013. Adanya ketiga bencana yang ada di Kabupaten Grobogan yang sangat mempengaruhi turunnya produksi tanaman padi di daerah tersebut adalah bencana banjir. Meskipun bencana banjir jauh lebih sedikit intensitas keseringan terjadinya namun bencana ini yang sangat merugikan banyak hal yaitu selain turunnya produksi padi atau gagal panen, bencana ini merupakan penyumbang terbanyak kerusakan rumah.

BAB VI

KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa :

1. Hasil uji *chi-square* menunjukkan bahwa banyaknya bencana alam yang terjadi ada hubungan dengan topografi Kabupaten Grobogan dengan nilai hubungan antar keduanya sebesar 0,60. Sehingga dapat disimpulkan bahwa adanya bencana banjir, puting beliung dan tanah longsor di Kabupaten Grobogan dikarena topografi daerah tersebut.
2. Disimpulkan bahwa bencana alam di Kabupaten Grobogan memiliki hubungan dengan turunnya jumlah produksi panen padi di Kabupaten Grobogan pada tahun 2013. Adanya ketiga bencana yang ada di Kabupaten Grobogan yang sangat mempengaruhi turunnya produksi tanaman padi di daerah tersebut adalah bencana banjir. Meskipun bencana banjir jauh lebih sedikit intensitas keseringan terjadinya namun bencana ini yang sangat merugikan banyak hal yaitu selain turunnya produksi padi atau gagal panen, bencana ini merupakan penyumbang terbanyak kerusakan rumah.

6.2 Saran

Dari hasil analisis maka terdapat beberapa saran yang dapat digunakan untuk penyempurnaan dan pengembangan penelitian berikutnya. Saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. Dengan dilakukannya penelitian ini, diharapkan para Tim SAR dan peneliti kebencanaan akan bisa lebih waspada tetang datangnya bencana

yang melanda daerah Kabupaten Grobogan dimana bencana yang terjadi dipengaruhi oleh topografi kecamatan tersebut.

2. Diharapkan untuk instansi terkait dapat meningkatkan pembukuan data bencana yang ada di Kabupaten Grobogan, yang mana data dapat digunakan sebagai evaluasi atau rancangan bencana yang mungkin akan terjadi di tahun yang akan datang.
3. Diharapkan untuk pemerintah melakukan penanaman tumbuhan kokoh di daerah dataran tinggi di Kabupaten Grobogan, bertujuan untuk mengurangi adanya bencana puting beliung yang. Dikarenakan masyarakat dataran tinggi lebih banyak menanam padi dan padi merupakan tanaman rawan bencana puting beliung.

DAFTAR PUSTAKA

- Admin. 2011. *Luas Wilayah*. <https://grobogan.go.id/profil/kondisi-geografi/letak-dan-luas-wilayah>. Diakses pada tanggal 02 Mei 2017.
- Affeltrnger, B, Alcedo, A & Arnold, M. 2006. *Living with Risk, "A Global Review of Disaster Reduction Initiatives"*. Buku terjemahan oleh MPBI (Masyarakat Penanggulangan Bencana Indonesia). Jakarta.
- Anonim. 2007. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana* : Jakarta.
- Asian Disaster Reduction Center. 2003. *Pencegahan dan Manajemen Bencana*. http://eprints.ums.ac.id/29016/9/DAFTAR_PUSTAKA.pdf. Diakses tanggal 02 Mei 2017.
- Azwar, S.1987. *Tes Prestasi*. Yogyakarta: Liberty.
- Buyong, T. (2006). *Spatial Statistics for Geographic Information Science*. Johor : Universiti Teknologi Malaysia Skudai Johor Darul Ta'zim.
- Claval, P. (1998). *An Introduction to Regional Geography*. Blackwell Publisher.
- Efendi, F dan Makhfudli. 2009. *Keperawatan Kesehatan dan Komunitas: Teori dan Praktik dalam Keperawatan*. Jakarta: Salemba Medika.
- F.L,Whitney. 1960. *The Elements of Resert Asian Eds*. Osaka: Overseas Book Co.
- Gaspersz, V. 1989. *Statistika*. Bandung: Armico.
- Hammond, R & Patrick McCullagh. (1963). *Quantitative Techniques in Geography*. Canada Publisher.
- Hidayat, A. 2012. *Uji Koefisien Cramer*. <https://www.statistikian.com/2012/09/koefisien-cramer.html>. Diakses pada tanggal 20 Mei 2017.
- Holloway, L, Stephen P Rice dan Gill Valentine. (2008). *Key Concepts Geography*. New Delhi , Thousand Oaks, London : Sage Publication.

- Kurniawan, M. 2017. *Analisis Spasial Sebaran Ketahanan Pangan Daerah Banjir di Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur*. Depok : UI Press.
- Mudin, Y. 2015. *Pemetaan Tingkat Resiko Bencana Tsunami Berbasis Spasial Kota Palu*. Palu : Tadukolo Press.
- McMillan, J H dan Sally Schumacher. (1993). *Research in Education A Conceptual Introduction*. New York : Harper Collins College Publisher
- Nazir, M. 1988. *Metode Penelitian*. Jakarta : Ghalia Indonesia.
- Sani, asril Y. 2009. *Konsep Spatial Relationship Dan Penerapannya : Pada Studi Kasus Pola Deforestasi Di Kabupaten Garut*. Depok : UI Press.
- Sugiyono. 2005. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Cetakan ke-17. Bandung: Alfabeta.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika Edisi ke-6*. Bandung : Tarsito.
- Walpole, R E. (1992). *Pengantar Statistika Edisike-3*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Data analisis karakteristik data

Tabel 1.1 Data Banjir 2013

Kecamatan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ag	Sep	Okt	Nov	Des	Jumlah Kejadian
Penawangan	275												275
Grobogan	500			776									1276
Tegowanu	6	445										105	556
Geyer				70									70
Karangrayung				1									1
Purwodadi				1194									1194
Kradenan				1									1
Brati				3300									3300
Godong												57	57
Jumlah													18 Kali

Tabel 1.2 Data Puting Beliung 2013

Kecamatan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ag	Sep	Okt	Nov	Des	Jumlah Kejadian
Penawangan	1									506	56		563
Kedungjati	49												49
Pulokulon		2								1165		47	1214
Tegowanu		1									18		19
			0		0		0	0					0
Toroh				173						2			175
Purwodadi				2		1				10	37		50
Klambu				15									15
Gubug						1			1	2			4
Geyer										154			154
Grobogan										61		1	62
Godong										25			25
Karangrayung										1			1
Ngaringan											1		1
Tanggunharjo											2		2
Jumlah													33 Kali

Tabel 1.3 Data Tanah Longsor 2013

Kecamatan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ag	Sep	Okt	Nov	Des	Jumlah Kejadian
Karangrayung				1									
Jumlah													5 Kali

Lampiran 2 : Data Analisis Crosstab

Tabel 5.1 Data Bencana Alam Kabupaten Grobogan dalam Kelompok Topografi Kecamatan

Bencana	Dataran Rendah	Perbukitan	Dataran Tinggi	Jumlah
Banjir	3083	3300	347	6730
Puting Beliung	160	15	2159	2334
Tanah Longsor	0	0	1	1
Jumlah	3243	3315	2507	9065

Lampiran 3 : Data Analisis Spasial

Tabel 1.6 Data Hasil Panen Padi Setiap Kecamatan Tahun 2013

Kecamatan	2013	Banjir	PB	TL
Gubug	41752	0	6	0
Brati	27304	3300	0	0
Karangrayung	16294	1	1	1
Pulokulon	34398	0	1220	0
Purwodadi	51953	1194	65	0
Tanggunharjo	7704	0	22	0
Grobogan	29267	1276	63	0
Toroh	34609	0	698	0
Penawangan	49618	275	1161	0
Godong	74743	57	97	0
Klambu	25197	0	15	0
Kradenan	44350	1	1	0
Kedungjati	2539	0	49	0
Tegowanu	30214	556	26	0
Ngaringan	41520	0	2	0
Wirosari	42749	0	0	0
Geyer	14632	70	240	0
Gabus	26622	0	4	0
Tawangharjo	27111	0	2	0

Tabel 1.7 Data Hasil Keseluruhan Panen Padi Setiap Kecamatan Kabupaten
Grobogan Tahun 2012 - 2015

2012	2013	2014	2015
663758	574671	608751	622575

Lampiran 4 : Gambar Hasil Uji

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Jenis_bencana * topografi	9065	100.0%	0	.0%	9065	100.0%

Gambar 4.1 Tampilan Validasi Data Crosstab

Jenis_bencana * topografi Crosstabulation

Count		topografi			Total
		dataran rendah	perbukitan	dataran tinggi	
Jenis_bencana	banjir	3083	3300	347	6730
	puting beliung	160	15	2159	2334
	tanah longsor	0	0	1	1
Total		3243	3315	2507	9065

Gambar 4.2 Tampilan Hasil Uji Chi-square

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	6.628E3 ^a	4	.000
Likelihood Ratio	6.861E3	4	.000
Linear-by-Linear Association	4.403E3	1	.000
N of Valid Cases	9065		

a. 3 cells (33,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,28.

Gambar 4.3 Tampilan Hasil Uji Cramer