

**PEMETAAN DAERAH RAWAN KECELAKAAN LALU LINTAS
DENGAN MENGGUNAKAN *CLUSTER ANALYSIS*
(Studi Kasus Jalan Nasional di Kota Padang)**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Sains



**Izzatul Mujahidah
NIM 15136006/2015**

Pembimbing: Dra. Endah Purwaningsih, M.Sc

**PROGRAM STUDI GEOGRAFI
JURUSAN GEOGRAFI
FAKULTAS ILMU SOSIAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2020**

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Judul : Pemetaan Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas dengan
Menggunakan *Cluster Analysis* (Studi Kasus Jalan Nasional di
Kota Padang)
Nama : Izzatul Mujahidah
NIM / TM : 15136006 / 2015
Program Studi : Geografi
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, Februari 2020

Disetujui Oleh :

Pembimbing

Dra. Endah Purwaningsih, M.Sc
NIP. 196608221998022001

Mengetahui :
Ketua Jurusan Geografi

Dr. Arie Yulfa, M.Sc
NIP. 198006182006041003

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial
Universitas Negeri Padang
Pada hari Rabu, Tanggal 18 Desember 2019 Pukul 13.00 WIB

PEMETAAN DAERAH RAWAN KECELAKAAN LALU LINTAS DENGAN MENGGUNAKAN *CLUSTER ANALYSIS* (Studi Kasus Jalan Nasional di Kota Padang)

Nama : Lzzatul Mujahidah
TM/NIM : 2015/15136006
Program Studi : Geografi
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, Januari 2020

Tim Penguji :

Nama

Tanda Tangan

Ketua Tim Penguji : Widya Pratikesan, M.Si

Anggota Penguji : Dr. Arie Yulfa, M.Sc.

Mengesahkan:
Dekan FIS UNP



Dr. Sri Estegani, M.Pd., M.Hum.
196707181984032001



UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS ILMU SOSIAL
JURUSAN GEOGRAFI

Jalan. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Padang – 25131 Telp 0751-7875159

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Izzatul Mujahidah
NIM/BP : 15136006/2015
Program Studi : Geografi
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul :

“Pemetaan Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas dengan Menggunakan *Cluster Analysis* (Studi Kasus Jalan Nasional di Kota Padang)” adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat dari karya orang lain maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan syarat hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di instansi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui Oleh,
Ketua Jurusan Geografi

Dr. Arie Yulfa, M. Sc
NIP. 198006182006041003

Padang, Januari 2020
Saya yang menyatakan

Izzatul Mujahidah
NIM. 15136006/2015

ABSTRAK

Izzatul Mujahidah. 2020. “Pemetaan Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas dengan Menggunakan Cluster Analysis (Studi Kasus Jalan Nasional di Kota Padang)”

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemetaan terhadap daerah rawan kecelakaan dalam membuat pemetaan daerah rawan kecelakaan lalu lintas di Kota Padang berbasis SIG. Metode yang digunakan adalah *cluster analysis* yaitu dengan menggunakan *kernel density*. Metode ini dilakukan pengelompokan untuk menentukan tingkat kerawanan pada suatu daerah. Berdasarkan hasil pengelompokan *cluster* yang telah terbentuk menyatakan tingkat kerawanan kecelakaan lalu lintas yang terjadi di ruas jalan Jln. Adinegoro, Jln. Prof. Dr. Hamka, Jln. Padang By Pass, Jln. Teluk Bayur, Jln. Raya Indarung, Jln. Padang Painan, Jln. Dr. Sutomo, dan Jln. Simpang Haru (Arteri Primer) yang melewati wilayah Kota Padang dimana angka tingkat kesesuaian ukuran validasi kecelakaan lalu lintas berdasarkan waktu kecelakaan yang terbentuk sebesar 96,96%, berdasarkan jenis korban kecelakaan yang terbentuk sebesar 97,77%, dan berdasarkan jenis kecelakaan yang terbentuk sebesar 98,88%. Maka Berdasarkan hasil validasi yang tertinggi menunjukkan hasil ukur yang sesuai.

Kata Kunci : *Cluster Analysis*, Kecelakaan Lalu Lintas, Pemetaan

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada kita bersama sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik, dengan judul :**“Pemetaan Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas dengan Menggunakan Cluster Analysis (Studi Kasus Jalan Nasional di Kota Padang)”**. Adapun tujuan dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) di Prodi Geografi Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan, baik moril maupun material. Oleh sebab itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Padang
2. Dekan Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang
3. Civitas Akademik Universitas Negeri Padang
4. Ibu Endah Purwaningsih, M.Sc selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan saran kepada penulis dalam melaksanakan penulisan dan penelitian
5. Widya Prarikeslan, S.Si, M.Si dan Dr. Arie Yulfa, M.Sc selaku penguji yang telah banyak memberikan saran kepada penulis dalam melengkapi penulisan.
6. Untuk Ayahanda Abd Rahman Hasibuan dan Ibunda Netti Herawati yang tiada hentinyaberdoa untuk kesuksesan anak-anaknya. Terimakasih penulis sampaikan atas semua pengorbanan do'a kasih sayang, kesabaran dan dorongan baik itu materi yang tidak terhingga sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.
7. Untuk adik-adik Muhammad Muflih Hasibuan, Fitri Miftahurizky, Wardah Latifah dan Qonita Lutfiah yang telah memberikan do'a dan dukungan yang sangat besar bagi penulis sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.

8. Untuk keluarga besar FSDI FIS UNP dan UKK UNP yang telah memberikan motivasi dalam menyelesaikan studi ini.
9. Untuk keluarga besar Wisma Halimah 1, 2 dan 3 yang telah memberikan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini
10. Untuk teman-teman ala kadar yang senantiasa membantu, menghibur dan memberikan solusi dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Teman-teman terdekat penulis Vika Trisna S.Pd, Cakra Haji S.Si, Beben Graha Putra, Fadli Pradana S.Si yang senantiasa membantu memberikan arahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
12. Kepada seluruh rekan-rekan jurusan Geografi 2015 Program Studi Geografi maupun Pendidikan Geografi yang selalu memberikan dukungan bagi penulis.

Semoga hasil dari pembahasan kajian keilmuan yang dibahas dalam penelitian ini dapat menambah ilmu pengetahuan, dan sumbangan kajian relevan untuk peneliti selanjutnya di jurusan Geografi, serta bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Padang, Februari 2020

Izzatul Mujahidah

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii

Bab I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian.....	6

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Dasar Teori.....	7
B. Penelitian Relevan.....	21
C. Kerangka Konseptual	28

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian.....	29
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	29
C. Bahan dan Alat Penelitian.....	30
D. Jenis Data Populasi dan Sampel.....	30
E. Teknik Analisis Data.....	32
F. Diagram Alir	35

BAB IV HASIL PENELITIAN

A. Gambaran Umum	36
1. Deskripsi Wilayah Penelitian	36
2. Kecelakaan Lalu Lintas	36
B. Hasil Penelitian	39
1. Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Padang	39

2. Daerah Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Padang Tahun 2016-2018	39
3. Jalan Kota Padang	40
4. Data Angka Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Padang	41
5. Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Padang Tahun 2016-2018	49
6. Analisis Tingkat Kerawanan menggunakan <i>Kernel Density</i>	57
7. Validasi Pemetaan Daerah Kerawanan Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Padang	58
C. Pembahasan	
1. Pemetaan Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Waktu di Kota Padang Kecelakaan dengan Menggunakan <i>Cluster Analysis</i>	78
2. Pemetaan Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas berdasarkan Jenis Korban Kecelakaan di Kota Padang dengan Menggunakan <i>Cluster Analysis</i>	80
3. Pemetaan Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Jenis Kecelakaan di Kota Padang dengan Menggunakan <i>Cluster Analysis</i>	83
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	86
B. Saran	88
Daftar Pustaka	89
Lampiran	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Penelitian Relevan	22
2. Bahan Penelitian dan Sumber Bahan.....	30
3. Keterangan Variabel, Indikator dan Sumber data Penelitian.....	31
4. Banyaknya Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Padang Tahun 2016-2018	39
5. Waktu Terjadinya Kecelakaan Lalu Lintas pada Tahun 2016.....	41
6. Jenis Korban Kecelakaan Lalu Lintas Pada Tahun 2016	42
7. Jenis Kecelakaan Lalu Lintas Pada Tahun 2016	43
8. Waktu Kecelakaan Lalu Lintas Pada Tahun 2017.....	44
9. Jenis Korban Kecelakaan Lalu Lintas Pada Tahun 2017	45
10. Jenis Kecelakaan Lalu Lintas Pada Tahun 2017	46
11. Waktu Kecelakaan Lalu Lintas Pada Tahun 2018.....	46
12. Jenis Korban Kecelakaan Lalu Lintas Pada Tahun 2018	47
13. Jenis Kecelakaan Lalu Lintas Pada Tahun 2018	48
14. Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Waktu Kecelakaan di Kota Padang tahun 2016-2018.....	49
15. Distribusi Frekuensi Kecelakaan Berdasarkan Waktu Kecelakaan.....	51
16. Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Jenis Korban Kecelakaan di Kota Padang tahun 2016-2018.....	52
17. Distribusi Frekuensi Kecelakaan Berdasarkan Kualifikasi Jenis Korban Kecelakaan.....	54
18. Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Jenis Kecelakaan di Kota Padang tahun 2016-2018.....	55
19. Distribusi Frekuensi Kecelakaan Berdasarkan Jenis Kecelakaan	57
20. Kelas Kategori Daerah Rawan Kecelakaan.....	58
21. Kategori Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Waktu Kecelakaan di Kota Padang.....	60
22. Kategori Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Jenis Korban Kecelakaan di Kota Padang.....	66
23. Kategori Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Jenis Kecelakaan di Kota Padang.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Konsep	28
2. Diagram Alir Penelitian	35
3. Peta Lokasi Penelitian	38
4. Diagram Batang Frekuensi Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Waktu Kecelakaan.....	50
5. Diagram Batang Frekuensi Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Jenis Korban Kecelakaan	53
6. Diagram Batang Frekuensi Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Jenis Kecelakaan	56
7. Pemetaan Daerah Rawan Rawan Kecelakaan Berdasarkan Waktu di Kota Padang.....	63
8. Pemetaan Daerah Rawan Rawan Kecelakaan Berdasarkan Jenis Korban Kecelakaan	70
9. Pemetaan Daerah Rawan Rawan Kecelakaan Berdasarkan Jenis Kecelakaan	77

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia tiap tahunnya, dapat menyebabkan kebutuhan akan transportasi semakin meningkat, jika tidak didukung dengan standar jalan yang memadai dan pengaturan lalu lintas yang baik maka dapat menjadi faktor timbulnya berbagai masalah dibidang lalu lintas(BPS, 2018). Salah satunya adalah meningkatnya angka jumlah kecelakaan yang cukup tinggi secara tidak langsung akan memperbesar risiko tumbuhnya permasalahan lalu lintas, salah satu masalah yang paling disorot ialah mengenai masalah keselamatan lalu lintas atau bisa disebut dengan *safety life*. Seperti halnya kemacetan dan kecelakaan, yang akan berdampak pada turunnya kinerja pelayanan jalan. Berita tentang kecelakaan lalu lintas adalah salah satu topik yang senantiasa menjadi pokok pembicaraan di masyarakat (Husni, 2014).

Kecelakaan lalu lintas menurut UU RI No. 22 tahun 2009 adalah suatu peristiwa di jalan raya tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda. Pelanggaran lalu lintas yang cukup tinggi serta kepemilikan kendaraan pribadi yang semakin hari semakin meningkat, hal ini secara tidak langsung akan memicu terjadinya kecelakaan lalu lintas (Depdagri, 2009).

Data terbaru yang dikeluarkan *World Health Organization*(WHO, 2010) Kecelakaan lalu lintas mengakibatkan 33.815 korban tewas di kawasan

Asia Tenggara (South East Asia Region, disingkat SEAR) pada tahun 2010, dengan rata-rata 18,5 korban tewas per 100.000 populasi. Indonesia menempati urutan kelima negara dengan jumlah kematian terbanyak akibat kecelakaan lalu lintas. Tahun 2010 jumlah korban meninggal sebanyak 31.234 jiwa, dan pada 2013 karena adanya rencana umum nasional keselamatan, nilai kecelakaan lalu lintas turun menjadi 26.484 jiwa, namun angka tersebut masih cukup tinggi (Arumsari, 2016).

Kota Padang merupakanibu Kota yang terletak di wilayahProvinsi Sumatera Barat. Secara administratif Kota Padang terdiri dari 11 Kecamatan, luas wilayah Kota Padang 1.414,94 Km² dengan jumlah penduduk pada tahun 2016 yaitu 914.968 populasi penduduk dan tahun 2017 yaitu 927.168 populasi penduduk (BPS Kota Padang, 2018). Laju pertumbuhan penduduk dan jumlah arus lalu lintas di Kota Padang meningkat secara pesat, sehingga kebutuhan akan prasarana transportasi terus bertambah. Keadaan ini sangat berpengaruh terhadap tingkat pelayanan yang ada, sehingga jika tidak diimbangi dengan peningkatan prasarana transportasi yang memadai, maka dampak yang diakibatkan adalah timbulnya masalah-masalah pada lalu lintas seperti kemacetan dan kecelakaan.

Penggunaan jasa transportasi di Kota Padang cukup meningkat,tercatat pada Desember 2017, jumlah lakalantas terdapat 2.745 kasus, menurun 2, 27 % dibanding tahun 2016 sebanyak 2.809 kasus, namun jumlah korban meninggal dunia akibat lakalantas justru meningkat. Selama 2017 tercatat 538 jiwa, sedangkan tahun 2016 tercatat 525 jiwa. Kelalaian dan kesengajaan

menyalahi aturan oleh pengguna sepeda motor di sepanjang jalur By Pass Padang, dari Pelabuhan Teluk Bayur hingga Bandara Internasional Minangkabau, ketaatan pengguna jalan terhadap lampu lalu lintas sangat rendah. Hal itu diperparah dengan ketidakhadiran jajaran kepolisian di pos penjagaan (Haluan, 2018).

Berdasarkan pernyataan yang diberikan oleh kepolisian daerah Kota Padang tercatat kawasan rawan kecelakaan lalu lintas dari pemetaan pihak kepolisian, ada beberapa titik yang menyebabkan kawasan tersebut dianggap rawan kecelakaan lalu lintas karena jalan di daerah tersebut lurus dan menyempit, arus lalu lintas yang padat, adanya badan jalan yang digunakan pedagang untuk berdagang dan sebagian dijadikan lahan parkir, adanya jalan yang bergelombang dan berlobang. Banyaknya pengendara yang berkecepatan tinggi, kurangnya marka dan penerangan jalan, serta jalan yang memiliki tanjakan, tikungan yang tajam, dan jika cuaca hujan jalan berkabut atau licin (Antar TV, 2018).

Cara mengatasi masalah tersebut diperlukan adanya penanganan yang serius dan sistematis untuk mengurangi angka dan jumlah kecelakaan di Kota Padang. Sehingga berdasarkan permasalahan tersebut, penulis tertarik untuk meneliti daerah rawan kecelakaan di Kota Padang dengan judul Pemetaan Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Padang Dengan Menggunakan *Cluster Analysis*. Sehingga harapannya mampu memberikan data yang relevan guna untuk mengurangi permasalahan tingkat kecelakaan di Kota Padang.

B. Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah:

1. Dimanakah titik terjadinya kecelakaan lalu lintas di Kota Padang?
2. Dimanakah titik rawan kecelakaan lalu lintas di Kota Padang?
3. Belum ada pemetaan daerah rawan kecelakaan lalu lintas berdasarkan waktu dengan menggunakan *Cluster Analysis* di Kota Padang.
4. Belum ada penelitian tentang pemetaan daerah rawan kecelakaan lalu lintas berdasarkan jenis korban kecelakaan dengan metode *Cluster Analysis* di Kota Padang.
5. Belum ada penelitian tentang pemetaan daerah rawan kecelakaan lalu lintas berdasarkan jenis kecelakaan yang terlibat dengan menggunakan *Cluster Analysis* di Kota Padang.
6. Belum ada penelitian dalam Mengaplikasikan *Cluster Analysis* untuk menyajikan informasi daerah rawan kecelakaan dengan menggunakan *Kernel Density* di Kota Padang.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas maka penelitian lebih berfokus dari tujuan yang diharapkan serta mengingat keterbatasan waktu dan kemampuan peneliti maka masalah penelitian ini dibatasi pada :

1. Daerah penelitian yaitu di jalan nasional di Kota Padang pada tahun 2016-2018
2. Pemetaan daerah rawan kecelakaan lalu lintas; berdasarkan waktu kecelakaan, jenis korban kecelakaan, dan jenis kecelakaan. Sehingga

apabila pemetaan daerah rawan kecelakaan lalu lintas tersebut telah di analisis menggunakan *Cluster* maka akan tercapai terbentuk pemetaan tiga klasifikasi yaitu, rawan, cukup rawan dan sangat rawan berdasarkan waktu kecelakaan, jenis korban kecelakaan, dan jenis kecelakaan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, maka adapun rumusan masalahnya adalah :

1. Bagaimana pemetaan daerah rawan kecelakaan lalu lintas berdasarkan waktu dengan menggunakan *Cluster Analysis* di Kota Padang?
2. Bagaimana pemetaan daerah rawan kecelakaan lalu lintas berdasarkan jenis korban kecelakaan dengan menggunakan *Cluster Analysis* di Kota Padang?
3. Bagaimana pemetaan daerah rawan kecelakaan lalu lintas berdasarkan jenis kecelakaan yang terlibat dengan menggunakan *Cluster Analysis* di Kota Padang?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penulis dalam melakukan penelitian ini adalah :

1. Memetakan daerah rawan kecelakaan lalu lintas berdasarkan waktu dengan menggunakan *Cluster Analysis* di Kota Padang.
2. Memetakan daerah rawan kecelakaan lalu lintas berdasarkan jenis korban kecelakaan dengan menggunakan *Cluster Analysis* di Kota Padang.
3. Memetakan daerah rawan kecelakaan lalu lintas berdasarkan jenis kecelakaan yang terlibat dengan menggunakan *Cluster Analysis* di Kota Padang.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap dinas perhubungan agar jalan lalu lintas dapat diperlebar, sehingga terhindar dari kemacetan dan mengurangi kecelakaan lalu lintas serta membantu pihak kepolisian daerah (Polda) untuk mengawasi dan memantau daerah mana saja yang rawan terhadap kecelakaan lalu lintas, serta masyarakat sebagai informasi agar lebih berhati-hati mengenai daerah rawan kecelakaan lalu lintas di Kota Padang. Dapat memberikan kontribusi terhadap dinas perhubungan agar jalan dilebarkan, sehingga terhindar dari kemacetan dan mengurangi kecelakaan lalu lintas.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Dasar Teori

1. Kecelakaan Lalu Lintas

Kecelakaan lalu lintas adalah kejadian pada lalu lintas jalan yang sedikitnya melibatkan satu kendaraan yang menyebabkan kerugian atau kerusakan pada pemiliknya atau korban (WHO, 1984) Berdasarkan UU RI No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, kecelakaan lalu lintas adalah peristiwa di jalan raya tidak diduga dan tidak disengaja yang mengakibatkan korban manusia dan kerugian harta benda (Depdagri, 2009).

2. Daerah Rawan Kecelakaan

Daerah rawan kecelakaan lalu lintas adalah daerah yang mempunyai jumlah kecelakaan lalu lintas tinggi, resiko dan kecelakaan tinggi pada suatu ruas jalan (Warpani, 1999). Teknik pemeringkatan lokasi kecelakaan dapat dilakukan dengan pendekatan tingkat kecelakaan dan statistik kendali mutu (*quality control statistic*), atau pembobotan berdasarkan nilai kecelakaan (Pedoman Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas, 2004).

Menurut Latief (1995), daerah rawan kecelakaan adalah daerah yang mempunyai angka kecelakaan tinggi, resiko dan potensi kecelakaan yang tinggi pada suatu ruas jalan. Pedoman Operasi ABIU/UPK (*Accident Blackspots Investigation Unit/Unit Penelitian Kecelakaan*) Dirjen Perhubungan Darat (2007), daerah rawan kecelakaan dibedakan sebagai berikut :

- a. *Blackspot* adalah lokasi pada jaringan jalan (sebuah persimpangan, atau bentuk yang spesifik seperti jembatan, atau panjang jalan yang pendek, biasanya tidak lebih dari 0,3 km), dimana frekuensi kecelakaan atau jumlah

kecelakaan lalu lintas dengan korban mati, atau kriteria kecelakaan lainnya, pertahun lebih besar daripada jumlah minimal yang ditentukan.

- b. *Blacklink* adalah panjang jalan (lebih dari 0,3 km, tapi biasanya terbatas dalam satu bagian rute dengan karakteristik serupa yang panjangnya tidak lebih dari 20 km) yang mengalami tingkat kecelakaan, atau kematian, atau kecelakaan dengan kriteria lain perkilometer pertahun, atau per kilometer kendaraan yang lebih besar daripada jumlah minimal yang telah ditentukan.
- c. *Blackarea* adalah wilayah di mana jaringan jalan (wilayah yang meliputi beberapa jalan raya atau jalan biasa, dengan penggunaan tanah yang seragam dan yang digunakan untuk strategi manajemen lalu lintas berjangkauan luas. Daerah perkotaan wilayah seluas 5 km persegi sampai 10 km persegi cukup sesuai) mengalami frekuensi kecelakaan, atau kematian, atau kriteria kecelakaan lain, pertahun yang lebih besar dari jumlah minimal yang ditentukan.
- d. *Mass Treatment (black item)* adalah bentuk individual jalan atau tepi jalan, yang terdapat dalam jumlah signifikan pada jumlah total jaringan jalan dan yang secara kumulatif terlibat dalam banyak kecelakaan, atau kematian, atau kriteria kecelakaan lain, pertahun daripada jumlah minimal yang ditentukan.

Menurut Pedoman Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas (Anonim, 2004), suatu lokasi dapat dinyatakan sebagai lokasi rawan kecelakaan apabila:

1. Memiliki angka kecelakaan yang tinggi
2. Lokasi kejadian kecelakaan relatif bertumpuk

3. Lokasi kecelakaan berupa persimpangan, atau segmen ruas jalan sepanjang 100 – 300 m untuk jalan perkotaan, atau segmen ruas jalan sepanjang 1 km untuk jalan antar kota.
4. Kecelakaan terjadi dalam ruang dan rentang waktu yang relatif sama.
5. Memiliki penyebab kecelakaan dengan faktor yang spesifik.

Kecelakaan lalu lintas jalan adalah hasil dari faktor perilaku dan non perilaku. Hubungan antara frekuensi kecelakaan dan faktor-faktor non-perilaku yang mempengaruhi terjadinya kecelakaan telah diselidiki dalam banyak penelitian. ini difokuskan terutama pada karakteristik jalan geometris, karakteristik lalu lintas dan kondisi iklim. Kehilangan nyawa yang disebabkan oleh kondisi cuaca buruk di sepanjang jaringan jalan dianalisis oleh Petrucci dan Pasqua (2012). Menurut Chang (2005) jumlah lajur lalu lintas, rata-rata lalu lintas harian, dan panjang ruas jalan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kejadian kecelakaan (Ivan, dkk. 2015).

3. Jalan

Menurut UU RI No. 38 Tahun 2004 pasal 1 ayat (4), jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Jalan raya (*highway*) adalah jalan umum untuk lalu lintas menerus dengan pengendalian jalan masuk secara terbatas dan dilengkapi dengan median, paling sedikit 2 (dua) lajur setiap arah (Bolla, 2013).

Berdasarkan UU No. 38 mengenai jalan, maka jalan dapat diklasifikasikan menjadi 2 klasifikasi jalan yaitu :

a. Klasifikasi jalan menurut fungsi

Klasifikasi jalan menurut peran dan fungsinya terdiri atas :

1. Jalan Arteri

Jalan arteri primer adalah ruas jalan yang menghubungkan antar kota jenjang kesatu yang berdampingan atau menghubungkan kota jenjang kesatu dengan kota jenjang kedua(Desutama, 2007). Jika ditinjau dari peranan jalan maka persyaratan yang harus dipenuhi oleh jalan arteri primer :

- a) Kecepatan rencana > 60 km/jam
- b) Lebar badan jalan > 8.0 m.
- c) Kapasitas jalan lebih besar dari volume lalu lintas rata-rata.
- d) Jalan masuk dibatasi secara efisien sehingga kecepatan rencana dan kapasitas jalan dapat tercapai.
- e) Tidak boleh terganggu oleh kegiatan lokal.
- f) Jalan primer tidak terputus walau memasuki kota.

Tata cara perencanaan geometrik jalan antar kota No 038/TBM/1997, kecepatan rencana untuk jalan arteri di medan datar berkisar antara 70-120 km/jam, atau pada daerah dengan kondisi yang sulit, nilai ini dapat diturunkan, tetapi selisihnya tidak lebih dari 20 km/jam (Purwanto, 2015)

Jalan arteri sekunder adalah ruas jalan yang menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder lainnya atau kawasan sekunder kesatu dengan dengan kawasan sekunder kedua. Jika ditinjau dari peranan jalan maka persyaratan yang harus dipenuhi oleh jalan arteri sekunder adalah :

- a) Kecepatan rencana > 30 km/jam
- b) Lebar jalan > 8.0 m.
- c) Kapasitas jalan lebih besar atau sama dari volume lalu lintas rata-rata.
- d) Tidak boleh diganggu oleh lalu lintas lambat.

2. Jalan Kolektor

Jalan kolektor primer adalah ruas jalan yang menghubungkan antar kota kedua dengan kota jenjang kedua, atau jenjang kesatu dengan kota jenjang ketiga (R. Desutama. 2007). Jika ditinjau dari peranan jalan maka persyaratan maka persyaratan yang harus dipenuhi oleh jalan kolektor primer adalah :

- a) Kecepatan rencana > 40 km/jam
- b) Lebar badan jalan > 7.0 m.
- c) Kapasitas jalan lebih besar atau sama dengan volume lalu lintas rata-rata.
- d) Jalan masuk dibatasi secara efisien sehingga kecepatan rencana dan kapasitas jalan tidak terganggu.

- e) Tidak boleh terganggu oleh kegiatan lalu lintas lokal.
- f) Jalan kolektor primer tidak terputus walaupun memasuki daerah kota.

Jalan kolektor sekunder adalah ruas jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder lainnya atau menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga. Jika ditinjau dari peranan jalan maka persyaratan yang harus dipenuhi oleh jalan kolektor sekunder adalah :

- a) Kecepatan rencana > 20 km/jam
- b) Lebar jalan > 7.0 m.

3. Jalan Lokal

Jalan lokal primer adalah ruas jalan yang menghubungkan kota jenjang kesatu persil, kota jenjang kedua dengan persil, kota jenjang ketiga dengan kota jenjang ketiga lainnya, kota jenjang ketiga dengan kota jenjang dibawahnya (R. Desutama. 2007). Jika ditinjau dari peranan jalan maka persyaratan yang harus dipenuhi oleh jalan lokal primer adalah :

- a. Kecepatan rencana > 20 km/jam
- b. Lebar badan jalan > 6.0 m
- c. Jalan lokal primer tidak terputus walaupun memasuki desa.

Jalan lokal sekunder adalah ruas jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, atau kawasan sekunder kedua dengan perumahan, atau kawasan sekunder ketiga dan

seterusnya dengan perumahan. Jika ditinjau dari peranan jalan maka persyaratan yang harus dipenuhi oleh jalan lokal sekunder adalah :

- a. Kecepatan rencana >10 km/jam.
- b. Lebar jalan > 5.0

4. Jalan lingkungan

Jalan lingkungan adalah jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri-ciri seperti berikut :

- a. Perjalan jarak dekat
- b. Kecepatan rata-rata rendah

4. Bentuk dan Jenis Kecelakaan

Jenis dan bentuk kecelakaan dapat diklasifikasikan menjadi lima, yaitu:

a. Kecelakaan Berdasarkan Jenis Korban Kecelakaan

Menurut pasal 93 dari Peraturan Pemerintah No. 43 Tahun 1993 tentang prasarana dan lalu lintas jalan, sebagai peraturan pelaksanaan dari Undang-undang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, mengklasifikasikan korban dari kecelakaan sebagai berikut :

1) Kecelakaan Korban Luka Fatal/Meninggal

Kecelakaan luka fatal/meninggal dunia adalah korban yang dipastikan mati sebagai akibat suatu kecelakaan lalulintas dalam waktu paling lama 30 hari setelah kejadian tersebut.

Kecelakaan lalu lintas berat sebagaimana dimaksud pada ayat

(1) huruf c merupakan kecelakaan yang mengakibatkan korban

meninggal dunia atau luka berat (Undang– Undang Lalu Lintas dan Angkutan No. 22 Tahun 2009).

2) Kecelakaan Korban Sedang

Kecelakaan luka sedang adalah korban yang karena lukanya menderita cacat tetap atau harus dirawat dalam jangka waktu lebih dari 30 hari sejak terjadi kecelakaan, dengan arti cacat tetap adalah bila sesuatu anggota badan hilang atau tidak dapat digunakan sama sekali dan tidak dapat sembuh (pulih) selama-lamanya.

Kecelakaan lalu lintas sedang sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b merupakan kecelakaan yang mengakibatkan luka ringan dan kerusakan kendaraan dan/atau barang(Undang – Undang Lalu Lintas dan Angkutan No. 22 Tahun 2009).

3) Kecelakaan Luka Ringan

Berdasarkan Pasal 229 ayat [3] UU LLAJ), yang dimaksud dengan luka ringan adalah luka yang mengakibatkan korban menderita sakit yang tidak memerlukan perawatan inap di rumah sakit atau selain yang diklasifikasikan dalam luka berat (Undang– Undang Lalu Lintas dan Angkutan No. 22 Tahun 2009).

Kecelakaan Lalu Lintas ringan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a merupakan kecelakaan yang mengakibatkan kerusakan kendaraan dan/atau barang (Undang – Undang Lalu Lintas dan Angkutan No. 22 Tahun 2009).

b. Kecelakaan Berdasarkan Waktu terjadinya Kecelakaan

Menurut (Wedasana, 2011) kecelakaan berdasarkan waktu terjadinya kecelakaan dapat digolongkan menjadi dua, yaitu : jenis hari dan waktu

1. Jenis Hari

- a) Hari Kerja : Senin-Jum'at
- b) Hari Libur : Minggu dan Hari-hari Libur Nasional
- c) Akhir Minggu : Sabtu

2. Waktu

- a) Dini Hari : jam 00.00-06.00
- b) Pagi Hari : jam 06.00-12.00
- c) Siang Hari : jam 12.00-18.00
- d) Malam Hari : jam 18.00-24.00

c. Kecelakaan Berdasarkan Jenis Kecelakaan

Kecelakaan dapat juga didasarkan atas jumlah kendaraan yang terlibat baik disebut dengan kecelakaan tunggal yang dilakukan oleh satu kendaraan saja, kecelakaan ganda terjadi apabila dilakukan oleh dua kendaraan, maupun kecelakaan beruntun yang apabila dilakukan oleh lebih dari dua kendaraan.

Kecelakaan lalu lintas di jalan umum dapat melibatkan kendaraan jalan tunggal dapat berupa kendaraan bermotor termasuk moped, motorcooter, sepeda motor, dan becak yang tidak valid(mis. Kendaraan yang tergelincir dan terbalik), atau mungkin melibatkan kendaraan dalam tabrakan (misalnya antara kendaraan dan satu atau

lebih kendaraan, pejalan kaki, binatang, dan/atau objek tetap)(O'flahety, 2006).

Sedangkan faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kecelakaan berdasarkan UU No 22 Tahun 2009 yaitu :

- a) Faktor manusia yang menjadi kontributor terbesar utama penyebab kecelakaan di moda transportasi,
- b) Sarana atau kondisi dari angkutan itu sendiri,
- c) Prasarana atau kondisi jalan, dan
- d) Faktor lingkungan.

5. Sistem Informasi Geografi (SIG)

Sistem informasi geografi adalah suatu sistem informasi tentang pengumpulan data serta penyampaian informasi dalam koordinat ruang, baik secara manual maupun digital. Data yang diperlukan merupakan data yang mengacu pada lokasi geografis, yang terdiri dari dua kelompok, yaitu data grafis dan data atribut. Data grafis tersusun dalam bentuk titik, garis, dan poligon. Sedangkan data atribut dapat berupa data kualitatif atau kuantitatif yang mempunyai hubungan satu-satu dengan data grafisnya (Barus, 2005 dalam Arumsari dkk, 2016).

Sistem Informasi geografi mengintegrasikan operasi *database* umum seperti *query* dan analisis statistik dengan visualisasi yang untuk dan bermanfaat analisis mengenai ilmu bumi yang ditawarkan oleh peta. Kemampuan ini menjadi ciri sistem informasi geografi dari sistem informasi lainnya, dan sangat berguna bagi suatu cakupan luas perusahaan swasta dan

pemerintahan untuk menjelaskan peristiwa, meramalkan hasil, dan strategi perencanaan.

SIG adalah alat yang baik dalam kegiatan pengawasan keselamatan jalan raya, SIG dapat memberikan kajian penilaian yang cepat pada kecelakaan dengan tercukupinya data yang dikumpulkan (De Leon, 2013). Menurut (Prahasta, 2009) Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem komputer yang memiliki sub sistem yang terdiri atas empat kemampuan dalam menangani data yang bereferensi geografis, yaitu (Setyawan.2014):

- a) Data *input*, subsistem ini terkait dengan tugas mengumpulkan, mempersiapkan dan menyimpan data spasial dan atributnya dari berbagai sumber.
- b) Data *output*, merupakan subsistem yang mampu menampilkan atau menghasilkan keluaran keseluruhan atau sebagian data dalam bentuk tabel, grafik, peta ataupun laporan.
- c) Data *management*, bertugas untuk mengorganisasikan data, baik data spasial maupun atribut yang terkait ke dalam sistem basis data sehingga mudah untuk dipanggil kembali, sehingga sering disebut juga sebagai subsistem *storage and retrieval*.

6. Clustering Analysis

Analisis *cluster* atau *clustering* adalah tugas mengelompokkan seperangkat objek sedemikian rupa sehingga objek dalam kelompok yang sama (disebut *cluster*) lebih mirip (dalam beberapa hal) satu sama lain dari

pada kelompok lain (*cluster*), ini adalah tugas utama eksplorasi data dan teknik umum untuk analisis data statistik, digunakan di berbagai bidang, termasuk pembelajaran mesin, pengenalan pola, analisis citra, pencarian informasi, bioinformatika, kompresi data, dan grafik computer (Suprayogi, 2017).

Clustering adalah metode penganalisisan data yang sering disebut sebagai salah satu metode *Data Mining*, tujuannya adalah untuk mengelompokkan data dengan karakteristik yang sama ke suatu wilayah yang sama dan data dengan karakteristik yang berbeda ke wilayah yang lain, atau dengan kata lain untuk mendapatkan kelompok objek yang memiliki nilai/karakteristik sama (Hiota, 1995).

Salah satu alat yang digunakan dalam metode *Clustering* analisis yang dapat digunakan adalah metode *kernel density*. *Kernel density* merupakan fungsi matematika yang kemudian dikembangkan dalam fungsi spasial untuk mengukur persebaran intensitas suatu titik dalam bidang dengan radius tertentu (Kloog dkk, 2009 dalam Arumsari, dkk. 2016).

Kernel density dengan nilai yang lebih besar dari parameter radius pencarian menghasilkan raster kepadatan yang lebih halus dan lebih umum. Nilai yang lebih kecil menghasilkan raster yang menunjukkan lebih detail. Radius pencarian untuk menghitung kerapatan (ArcGis hand book)

Berdasarkan statistik, istilah non-parametrik pada umumnya digunakan untuk menjelaskan metode perhitungan yang bersifat *free distribution*. Bentuk persebaran data tidak dijadikan sebagai permasalahan yang perlu

dipertimbangkan lebih lanjut. Selain itu, sesuai dengan istilah non-parametrik, perhitungan ini tidak menggunakan parameter-parameter tertentu sebagai tolak ukur perhitungan. Formula dasar estimasi kepadatan non-parametrik

$$P(x) \cong \frac{k}{NV}$$

Keterangan: V = volume di sekitar X,

N = total sampel,

K = total sampel dalam radius V

(Handayani, 2011)

7. Kartometrik

Dalam segi bahasa istilah bahasa kartometrik bisa kita bagi menjadi karto yang artinya gambar yang ada dalam bidang datar sedangkan metrik adalah satuan terkecil dalam ukuran panjang sehingga jika kita artikan menurut bahasa kartometrik adalah menarik garis yang mempunyai ukuran di atas gambar bidang datar, gambar di sini karena kita sedang membicarakan pemetaan sehingga gambar yang dimaksud adalah gambar sebuah peta atau citra yang sudah berkoordinat, apa itu peta adalah gambaran permukaan bumi yang disajikan dalam bidang datar dua dimensi dengan memperhatikan sistem koordinat tertentu.

Pembuatan peta secara kartometrik adalah menarik garis yang mempunyai ukuran di atas peta dasar. peta dasar bisa berupa peta dasar digital (vektor) contoh-contoh yang disebut peta dasar sebagai berikut: Peta Rupabumi Indonesia (RBI), Peta Lingkungan Pantai (LPI), Peta Lingkungan Laut Nasional (LLN) atau peta citra (raster) atau bisa disebut juga peta yang

dihasilkan oleh pemotretan dari wahana satelit dan ketajaman tekstur kenampakan gambar bisa di lihat tergantung resolusi *pixel* apa itu resolusi *pixel* adalah kemampuan satelit dalam merekam data yang ada di permukaan bumi yang paling kecil (Mustopa, 2017)

Kartometrik adalah ilmu pengukur peta dan data spasial. Ini adalah inversi pengukuran lapangan, yang terakhir menangkap dan menggambarkan geometri dalam kata sebenarnya. Teknologi GIS modern. Kartometri mencakup pengambilan informasi metrik (geo) dari data geospasial dan penghitungan fenomena berdasarkan pilihan objek.

Cara untuk menampilkan informasi atribut dari suatu objek dapat dilakukan dengan mengukur atau mengkategorikan objek. Objek tersebut menampilkan karakteristik secara kuantitatif dan kualitatif (Sakinah, 2012). Data kejadian lalu lintas yang terkumpul merupakan data jenis kualitatif, untuk menghasilkan data dalam jenis kuantitatif salah satu cara dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan dengan metode kartometrik dengan bantuan *Google Earth*, tujuannya adalah untuk mengumpulkan titik-titik koordinat lokasi kejadian kecelakaan lalu lintas (Arumsari, 2016).

8. Validasi

Menurut Nursalam (2003), validasi atau validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Sedangkan menurut azwar (1987:173), validasi atau *validity* berarti sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu instrumen pengukuran tes dalam melakukan fungsi ukurnya. Suatu tes dikatakan memiliki validitas yang tinggi

apabila alat tersebut menjalankan fungsi ukur secara tepat atau memberikan hasil ukur yang sesuai dengan maksud dilakukannya pengukuran tersebut (Anonim, 2003).

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang menjadi acuan mengenai Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Padang Menggunakan *Cluster Analysis* yang pernah dilakukan oleh beberapa peneliti lainnya, perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang lainnya adalah daerah penelitian dengan studi kasus yang berbeda, pada penelitian ini studi kasus yang digunakan adalah jalan arteri primer, metode yang digunakan pada penelitian ini berbeda dengan metode penelitian lainnya kecuali metode penelitian Arumsari (2016) jenis metode yang digunakan oleh Arumsari (2016) menjadi acuan untuk penelitian ini yaitu metode *Cluster Analysis*, untuk keterangan lebih lanjut dapat dilihat pada tabel 1. penelitian relevan sebagai berikut:

Tabel 1. Penelitian Relevan

No	Nama Peneliti	Judul	Hasil Penelitian	Rekomendasi Penelitian
1.	Nanda Dewi Arumsari, Arief Laila Nugraha, Moehammad Awaluddin (2016)	Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Menggunakan <i>Cluster Analysis</i> (Studi Kasus : Kabupaten Boyolali)	1. Pemetaan persebaran daerah kecelakaan di Kabupaten Boyolali dapat dilakukan dengan cara Kartometrik dengan menggunakan citra dari <i>Google Earth</i> untuk mendapatkan titik lokasi kejadian. 2. Metode Clustering yang digunakan untuk mendapatkan model daerah rawan kecelakaan adalah <i>Karnel Density</i> pengguna dapat mengamati berbagai macam keragaman dari pola kepadatan sehingga dapat mengidentifikasi letak <i>hot spot</i> tergantung pada sudut pandang observasi yang digunakan. Pemodelan ini dilakukan dengan membagi data awal kecelakaan lalu lintas menjadi tiga klasifikasi awal. Setiap klasifikasi dibagi lagi menjadi beberapa subklasifikasi, kemudian dilakukan pemodelan secara clustering. Hasil proses <i>clustering</i> subklasifikasi tersebut selanjutnya dianalisis secara overlay tiga klasifikasi dengan tiga kriteria tingkat kerawanan, yaitu: a. Cukup Rawan b. Rawan c. Sangat Rawan.	1. Penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan dengan menggunakan jumlah data yang lebih banyak, karena semakin banyaknya data yang dikumpulkan maka hasil proses <i>Clustering</i> yang didapatkan semakin baik. 2. Rentang kelas data sebaiknya disamakan agar hasil <i>Clustering</i> yang dihasilkan mempunyai nilai rentang yang seragam. 3. Sebaiknya dianalisis lebih lanjut tentang prediksi daerah rawan kecelakaan di masa akan datang. 4. Hasil pemodelan diterapkan dalam aplikasi berbasis maupun <i>webgis</i>.

			Hasil validasi yang dilakukan dengan data kecelakaan lalu lintas bulan Januari dan Februari 2015 menunjukkan tingkat kesesuaian model yang telah terbentuk sebesar 67,44%.	
2.	Refita Maisuri (2018)	Pemetaan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Padang Bandar Lampung Tahun 2017	1. Lokasi titik rawan kecelakaan (<i>black spot</i>) pada jalan nasional Kota Bandar Lampung terletak pada Jalan Soekarno Hatta Depan <i>Islamic Center</i>, Depan Universitas Terbuka, Depan Perumahan Tribata, Sekitar Polsek Kedaton, Sekitar Puri Kampung Baru, Persimpangan Jl. P Tirtayasa, Tikungan Jl Ir Sutami (Lampu Merah Panjang), Persimpangan Jl Gatot Subroto, Sekitar PT. Bumi Waras, dan Depan Polsek TBS. 2. Tingkat rawan kecelakaan lalu lintas dikategorikan sedang pada jalan nasional Kota Bandar Lampung dengan skor total rata-rata tingkat kerawanan sebesar 5,4. 3. Berdasarkan hasil penelitian faktor yang menyebabkan terjadinya kecelakaan pada setiap titik rawan kecelakaan di jalan nasional Kota Bandar Lampung adalah kondisi jalan rusak seperti jalan berlubang, kurangnya kondisi rambu-rambu lalu lintas, kondisi cuaca dapat mengakibatkan salah satu faktor penyebab kecelakaan di karenakan sering terjadi nya hujan hal	1. Bagi pemerintah daerah khususnya pihak Kepolisian dan Dinas Perhubungan agar titik rawan kecelakaan perlu dipasang rambu-rambu peringatan daerah berbahaya yang sering terjadi kecelakaan dipasang. 2. penempatan rambu lalu lintas sekurang-kurangnya 50 meter sebelum daerah yang sering terjadi kecelakaan. 3. Bagi Dinas Pekerjaan Umum (PU) Kota Bandar Lampung untuk perlu dilakukan pemeliharaan dan perbaikan jalan yang rusak, serta perlu adanya peninjauan kembali mengenai komposisi jalan agar sesuai ketentuan pemerintah dengan memperhatikan kondisi geometrik jalan maupun kemiringan medan jalan.

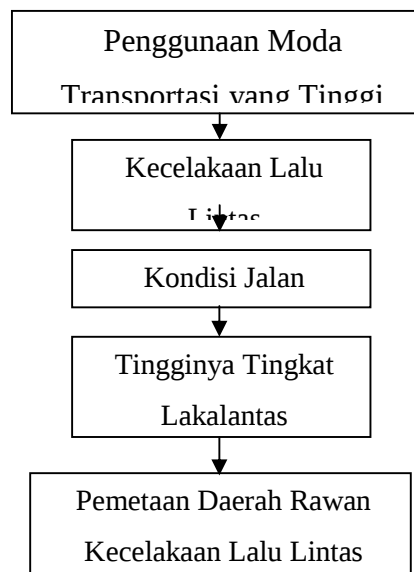
			tersebut dapat menyebabkan jalan menjadi rusak, dan pengguna jalan yang kurang berhati-hati atau human error.	4. Perlu dilakukan sosialisasi secara berkelanjutan kepada pengendara atau masyarakat terkait dengan peraturan-peraturan berlalu lintas dan informasi mengenai penambahan rambu-rambu lalu lintas disepanjang Jalan Soekarno Hatta Depan <i>Islamic Center</i> , Depan Universitas Terbuka, Depan Perumahan Tribata, Sekitar Polsek Kedaton, Sekitar Puri Kampung Baru, Persimpangan Jl. P Tirtayasa, Tikungan Jl Ir Sutami (Lampu Merah Panjang), Persimpangan Jl Gatot Subroto, Sekitar PT. Bumi Waras, dan Depan Polsek TBS.
3.	Mira Zanatul Husni (2016)	Analysis Persebaran dan Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Jalan Raya di Kecamatan Padang Utara Kota Padang	1. Kecelakaan yang paling tertinggi terjadi di jalan Prof. Dr. Hamka (22 kejadian) dan S. Parman (22 kejadian), dengan wilayah yang sering terjadi kecelakaan dari tahun 2010-2012 yaitu pada hari kerja terutama saat sore (14.00-17.59 WIB) dan malam (18.00-04.59 WIB), serta tingkat fasilitas tertinggi terjadi pada korban luka ringan (45	1. Penelitian dapat ditindak lanjuti dengan melakukan penanganan terhadap lokasi yang identifikasi sebagai area <i>Black Spot/Black Side</i> . 2. Rekomendasi untuk peneliti selanjutnya, jika melakukan penelitian mengenai analisis

			jiwa). 2. Daerah rawan kecelakaan lalu lintas lebih banyak terdapat dilokasi ruas jalan (<i>Block Side</i>) yaitu 9 ruas jalan dari pada lokasi persimpangan (<i>Black Spot</i>) yaitu 7 titik. Lokasi rawan kecelakaan lalu lintas di jalan arteri primer dan sekunder banyak terdapat di Jalan S. Parman (5 ruas jalan, 4 titik), karena berdasarkan kenyataan dilapangan kurang tersedianya rambu-rambu, marka jalan, dan pulau jalan (bundaran atau perputaran) dibandingkan jalan Prof. Dr. Hamka (2 ruas jalan, 2 titik) dan Khatib Sulaiman (2 ruas jalan, 1 titik). 3. Upaya yang dilakukan dalam mengurangi risiko kecelakaan yaitu memberlakukan peraturan sesuai UU No 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan angkutan jalan yang mewajibkan menghidupkan lampu kendaraan pada waktu siang, pemberian izin mengemudi lebih selektif, pemasangan perlengkapan dan peralatan jalan, dan pemasangan CCTV di depan Basko, persimpangan DPRD, persimpangan Jalan Presiden dan Lolong Belanti.	persebaran kecelakaan lalu lintas adalah agar dapat menambahkan faktor-faktor yang berpeluang menjadi penyebab kecelakaan lalu lintas, sehingga dapat ditentukan langkah-langkah yang tepat dalam penanganan.
--	--	--	---	--

4.	Gilang Yudistira Hilman, Bandi Sasmito, Arwan Putra Wijaya(2015)	Pemetaan Daerah Rawan Kriminalitas di Wilayah Hukum Poltabes Semarang Tahun 2013 dengan Menggunakan Metode <i>Clustering</i>	1. Beberapa daerah di Kota Semarang memiliki tingkat kerawanan terhadap kejahatan yang berbeda. Daerah yang masuk kategori rawan kriminalitas berada di Kecamatan Semarang Barat, Semarang Tengah, Semarang Selatan, sebagian Semarang Timur, Gayamsari bagian timur, Tembalang bagian barat dan Pedurungan bagian barat. Daerah yang masuk kategori sangat rawan dalam hal tindak kejahatan/kriminalitas berada di Kecamatan Semarang Selatan, Semarang Tengah dan perbatasan antara Gayamsari dengan Pedurungan. 2. Tindak kejahatan paling sering terjadi antara pukul 00.01-06.00 kemudian 06.01-12.00, 12.01-18.00 dan 06.00-12.00 di mana 50,03 % tindak kejahatan terjadi antara pukul 00.01-06.00. 3. Analisis statistik menghasilkan nilai korelasi antara variabel kepadatan penduduk, persentase kemiskinan, kinerja polsek (<i>independent variable</i>) dan variabel jumlah tindak kejahatan (<i>dependent variable</i>) yang menunjukkan keterkaitan kedua variabel tersebut. <i>Independent variable</i> mempengaruhi jumlah tindak kejahatan dengan korelasi sebesar 55% dan	1. Sebelum melakukan penelitian sebaiknya, melakukan studi literatur lebih mendalam mengenai permasalahan (tindak kejahatan) yang terjadi dan mengenai metode yang digunakan. 2. Pembuatan peta daerah rawan kriminalitas sebaiknya dilakukan secara terorganisir dan didiskusikan dengan pihak terkait sehingga bisa mendapatkan hasil yang lebih baik. 3. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya dianalisis lebih lanjut tentang prediksi kerawanan kriminalitas dimasa depan.
----	--	--	---	---

			45% lainnya dipengaruhi oleh variabel lain. Hipotesa bahwa ketiga faktor tersebut mempengaruhi tingginya jumlah tindak kejahatan diperkuat dengan nilai signifikan sebesar 0,040 atau dibawah 0.05 pada uji statistik.	
5	Izzatul Mujahidah (2019)	Pemetaan Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas dengan menggunakan <i>Cluster Analysis</i> (Studi Kasus Jalan Nasional Primer di Kota Padang)	1. Pemetaan Berdasarkan Waktu Kejadian 2. Pemetaan Berdasarkan Jenis Korban Kecelakaan. 3. Pemetaan Berdasarkan Jenis Kecelakaan	1. Sebaiknya dianalisis lebih lanjut tentang prediksi daerah rawan kecelakaan lalu lintas di masa yang akan datang. 2. Hasil pemodelan dapat diterapkan dalam pembuatan aplikasi berbasis android maupun <i>webgis</i>. 3. Penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan dengan menggunakan jumlah data yang lebih banyak karena semakin banyak data yang digunakan maka hasil proses <i>Clustering</i> semakin baik.

C. Kerangka Konseptual



Gambar 1. Kerangka Konseptual

Gambar 1. kerangka konseptual di atas menunjukkan adanya laju pertumbuhan penduduk dan kepemilikan kendaraan sehingga menyebabkan meningkatnya kegiatan moda transportasi yang tinggi dalam melakukan berbagai kegiatan disepanjang jalan arus lalu lintas yang secara pesat, sehingga kebutuhan akan prasarana transportasi terus bertambah yang mengakibatkan adanya kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh kondisi jalan yang buruk. Keadaan ini sangat berpengaruh terhadap tingkat pelayanan yang ada, sehingga jika tidak diimbangi dengan peningkatan prasarana transportasi yang memadai, maka dampak yang diakibatkan adalah timbulnya masalah-masalah pada lalu lintas seperti meningkatnya angka kecelakaan lalu lintas. Maka dari itu dibutuhkan pengawasan jalan raya agar mengurangi dampak yang akan ditimbulkan yakni dengan membuat pemetaan daerah rawan kecelakaan lalu lintas.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan yang telah dikemukakan pada bab pendahuluan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemetaan daerah rawan kecelakaan lalu lintas berdasarkan waktu dengan menggunakan *cluster analysis*. Hasil proses *clustering* subklasifikasi tersebut terbentuk tiga pemodelan klasifikasi dengan tiga kriteria tingkat kerawanan, yaitu Cukup Aman dengan Panjang ruas jalan 54,73 km, Rawan dengan panjang ruas jalan 19,34 km dan kriteria Sangat Rawan dengan panjang ruas jalan 1,29 km. Rentang waktu paling banyak terjadinya kecelakaan lalu lintas di Kota Padang adalah siang hari pukul 12.00-18.00 WIB yaitu sebesar 186 terjadinya angka kecelakaan lalu lintas di sepanjang jalur nasional, dan angka kecelakaan terendah terjadi pada malam hari pukul 18.00-24.00 WIB yaitu sebesar 140 kejadian kecelakaan lalu lintas di sepanjang jalur nasional. Hasil validasi yang dilakukan dengan data kecelakaan lalu lintas bulan Januari-Februari dari tahun 2016-2018 menunjukkan tingkat kesesuaian yang telah terbentuk sebesar 96,96%
2. Pemetaan daerah rawan kecelakaan lalu lintas berdasarkan jenis korban kecelakaan dengan menggunakan *cluster analysis*. Jenis korban kecelakaan yang paling banyak terjadi adalah jenis korban kecelakaan ringan dengan angka sebesar 1199 terjadinya angka kecelakaan lalu lintas disepanjang jalur nasional, dan angka kecelakaan terendah terjadi pada jenis korban kecelakaan berat yaitu sebesar 162 kejadian kecelakaan lalu

3. lintas disepanjang jalur nasional. Tercatat sebanyak dari kejadian Sepanjang tahun 2016-2018 merupakan kecelakaan ringan dan paling banyak terjadi antara kendaraan roda dua dengan roda dua. Hasil proses *clustering* subklasifikasi tersebut terbentuk tiga pemetaan klasifikasi dengan tiga kriteria tingkat kerawanan, yaitu cukup aman dengan Panjang ruas jalan 39,19 km, rawan dengan panjang ruas jalan 28,34 km, dan kriteria sangat rawan dengan panjang ruas jalan 17,83 km. Jenis korban kecelakaan dengan kategori sangat rawan terjadi kecelakaan lalu lintas berada di pertigaan jalan terutama di pertigaan simpang, kondisi jalan yang lebar dan fisik jalan yang sudah bagus kerap kali membuat para pengguna jalan untuk mempercepat laju kendaraan tanpa memperhatikan batas kecepatan. Berdasarkan dari hasil validasi yang dilakukan dengan data kecelakaan lalu lintas bulan Januari-Februari dari tahun 2016-2018 menunjukkan tingkat kesesuaian yang telah terbentuk sebesar 97,97%
4. Pemetaan daerah rawan kecelakaan lalu lintas berdasarkan jenis kecelakaan dengan menggunakan *cluster analysis*. Jenis kecelakaan yang paling banyak terjadi adalah kendaraan ganda dengan angka sebesar 393 terjadinya angka kecelakaan lalu lintas disepanjang jalur nasional, dan angka kecelakaan terendah terjadi pada jenis kendaraan beruntun yaitu sebesar 29 kejadian kecelakaan lalu lintas disepanjang jalur nasional. Hasil proses *clustering* subklasifikasi tersebut terbentuk tiga pemetaan klasifikasi dengan tiga kriteria tingkat kerawanan, yaitu cukup aman dengan Panjang ruas jalan 39,19 km, rawan dengan panjang ruas jalan 28,34 km, dan

kriteria sangat rawan dengan panjang ruas jalan 17,85 km. Hasil validasi yang dilakukan dengan data kecelakaan lalu lintas bulan Januari-Februari dari tahun 2016-2018 menunjukkan tingkat kesesuaian yang telah terbentuk sebesar 98,88%.

B. Saran

Adapun saran dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Sebaiknya dianalisis lebih lanjut tentang prediksi daerah rawan kecelakaan lalu lintas di masa yang akan datang.
2. Hasil pemetaan dapat diterapkan dalam pembuatan aplikasi berbasis android maupun *webgis*.
3. Penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan dengan menggunakan jumlah data yang lebih banyak karena semakin banyak data yang digunakan maka hasil proses *Clustering* semakin baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2003. Pengertian Validasi dan Reabilitas Menurut Para Ahli.
<http://seputarpengetahuan.co.id>. Diakses pada tanggal 14 Juli 2019.
- Anonim. 2004. Pedoman Konstruksi dan Bangunan. Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas. Pd T-09-2004-B. Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.
- Anonim. 2016. 5 Pengertian Kartografi Menurut Para Ahli.
<https://ilmugeografi.com/kartografi/pengertian-kartografi>. diakses pada tanggal 9 Juli 2019.
- Anonim. 2017. Pengertian, Jenis-jenis, Cara Menghitung Validitas dan Reabilitas Menurut Para Ahli.
<http://www.pelajaran.co.id/2017/26/pengertian-jenis-jenis-cara-menghitung-validitas-dan-realibilitas.html>. diakses pada tanggal 28 Juli 2019.
- Antar TV. 2018. Kasus Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Padang Meningkat pada Tahun 2018.
http://sumbar.antaranews.com/nasional/berita/782294/kasus-kecelakaan-lalu-lintas-di-padang-meningkat-pada-2018?utm-source=antaranews&utm_medium=nasional&utm_campaign=antaranews. diakses pada tanggal 23 november 2018.
- ArcGis 10.4 Hand Book. 2019. Definisi *Cluster Analysis*
- Arumsari, dkk. 2016. Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Menggunakan Cluster Analysis. *Jurnal Geodesi Undip*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Barus, B. 2005. Kamus SIG (Sistem Informasi Geografis) dengan 128 Diagram. Bogor: Studio Teknologi Informasi Spasial.
- Bolla, Margareth. dkk. 2013. Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas (Studi Kasus Ruas Jalan Timur Raya Kota

- Padang).<http://www.puslit2.petra.ac.id/ejournal/index.php/jurnal-teknik sipil/> Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas (Studi Kasus Ruas Jalan Timur Raya Kota Padang 04 Maret 2018.
- BPS. 2018. Pertumbuhan Penduduk Tahun 2043. <http://kotapadang.bps.go.id>. diakses pada tanggal 12 Maret 2018.
- De Leon, M. R. 2013. Black Spot Cluster Analysis of Motorcycle Accidents. School of Urban and Regional Planning, University of Philippines: Filipina.
- Depdagri. 2004. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan. Depdagri: Jakarta.<http://www.ilmusipil.com/klasifikasi-jalan-menurut-fungsi>. Diakses pada tanggal 7 April 2018.
- Depdagri. 2009. Undang-undang Republik Indonesia tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Jakarta
- Desutama. 2007. Jalan Arteri Primer. www.ilmusipil.com. Diakses pada tanggal 24 Februari 2019
- Ivan, dkk. 2015. Identification of traffic accident risk-prone areas under low-light conditions.<https://b-ok.cc/book/858049/b2a014>. diakses pada tanggal 3 agustus 2019
- Haluan. 2018. Kecelakaan Tahun 2017 di Sumbar, 538 Orang Tewas di Jalan.<https://www.harianhaluan.com/news/detail/68135/kecelakaan-tahun-2017-di-sumbar-538-orang-tewas-di-jalan>. Diakses pada tanggal 7 September 2018.
- Handayani, W dan Rudiarto, I. 2011. Dinamika Persebaran Penduduk Jawa Tengah: Perumusan Kebijakan Perwilayahan Dengan Metode Kernel Density. *Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Diponegoro*: Semarang.
- Hiota. 1995. D-Fuzzy clustering, Pattern Recogn, Lett. 16, 193-200.
- Husni, Zanatul. 2014. Analisis Persebaran Kecelakaan Lalu Lintas Jalan Raya Di Kecamatan Padang Utara Kota Padang(Studi Kasus Jalan

Arteri Primer Dan Sekunder). *Skripsi Fakultas Ilmu Sosial. Padang: UNP.*

Immaduddin. 2013. Sinkronisasi Antara Visualisasi Peta Dpada Spatial Data Warehouse departemen Ilmu Komputer fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Institut Pertanian Bogorsinkronisasi Antara Visualisasi Peta dan Queryspatial Data Warehousekebakaran Hutan Di Indonesia.<https://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/61461/G13aim.pdf>. *Skripsi Fakultas Ilmu Sosial. Bogor: Istitut Pertanian Bogor.* diakses pada tanggal 9 Juli 2019.

Indonesia Nomor 22 Tahun 2002 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Depdagri: Jakarta.

Journey. 2013. Definisi Teori, Model, Metode, Strategi, Pendekatan, Teknik dan Taktik Menurut Berbagai Ahli.<https://restifaisal.blogspot.com/2013/11/definisi-teori-model-metode-strategi.html>. Diakses pada tanggal 1 Agustus 2019.

Klinik. 2013. Batasan Luka Berat dan Luka Ringan dalam Kecelakaan Lalu Lintas.
<https://www.hukumonline.com/klinik/detail/lt5154efa61a191/batasan-luka-berat-dan-luka-ringan-dalam-kecelakaan-lalu-lintas>. diakses pada tanggal 8 maret 2019.

Kloog, dkk. 2009. *Using kernel density function as an urban analysis tool: Investigating the association between nightlight exposure and the incidence of breast cancer in Haifa, Israel. Computers Environment and Urban Systems.* 33, 55–63.

Marbun, J. 2014. Indonesia Urutan Pertama Peningkatan Kecelakaan LaluLintas.<http://www.republika.co.id/berita/nasional/umum/4/11/06/nem9nc-indonesia-urutan-pertama-peningkatan-kecelakaan-lalu-lintas>. Diakses pada tanggal 12 Februari 2018.

- Maisuri, dkk. 2018. Pemetaan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Bandar Lampung Tahun 2017. *Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan*. Universitas Lampung. Lampung.
- Mustopa. 2017. Kartometrik dalam Pemetaan Batas Administrasi. <http://sistiminformasigeografi.blogspot.com/2017/>. Diakses pada tanggal 14 Juli 2019
- O'flaherty. 2006. Transportasi Planning and Traffic Engineering. <https://b-ok.cc/book/858049/b2a014>. diakses pada tanggal 3 agustus 2019
- Peraturan Pemerintah No. 43 Tahun 1993 Prasarana dan Lalu Lintas Jalan. Depdagri: Jakarta.
- Purwanto, dkk. 2015. Hubungan Antara Kecepatan dan Kondisi Geometrik Jalan yang Berpotensi Menyebabkan Kecelakaan Lalu Lintas Pada Tikungan. *Jurnal MKTS*.
- Prahasta, Eddy. 2009. Aplikasi Sistem Informasi Geografi. <http://media.neliti.com>. Diakses pada tanggal 18 Februari 2019
- Ramadhani, H.Y. 2009. Pemetaan Rawan Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Yogyakarta. *Jurusan Teknik Sipil UII: Yogyakarta*.
- Sakinah. 2012. Perbedaan Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. <http://www.scribd.com/>. Diakses pada tanggal 12 Juni 2019
- Sasmito, dkk. 2015. Pemetaan Daerah Rawan Kriminalitas di Wilayah Hukum Poltabes Semarang Tahun 2013 dengan menggunakan Metode *Cluster Analysis*. *Jurnal Universitas Diponegoro*. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/7464/7224>. diakses pada tanggal Januari 2019
- Setiarini. 2018. Gambaran Angka Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas di IGD RSI Siti Rahma Padang. *Menara Ilmu*.
- Setyawan. 2014. Manfaat SIG dalam Kesehatan Masyarakat. <https://bidankomunitas.files.wordpress.com/2012/01/sig-dalam-kesmas.pdf>. diakses pada tanggal 2 Agustus 2019.

- Suprayogi. 2017. Definisi *Cluster Analysis*. <http://adoc.tips/data-mining-dengan-teknik-clustering-untuk-menggali-informasi.html>. diakses pada tanggal 12 Maret 2019
- Umar. 2003. Jenis Data, Sumber Data, dan Metode Pengumpulan Data. Old.blogspot.com. diakses pada tanggal 23 November 2018
- Warpani. 1999. Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. *Jurnal Fakultas Teknik*. Bandung. Institut Teknologi Bandung.
- WHO. 2010. Status Keselamatan Jalan di WHO Regional Asia Tenggara Tahun 2013.<http://roadsafety-factsheetino.pdf>. diakses pada tanggal 1 Agustus 2019 .